«***Жаратылыстану ғылымдарының өзекті мәселелері»*** Қазақстан ғылым Академиясының тұңғыш президенті Қ.И. Сатпаевтың 125 жыл толуына арналған XII Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның

МАТЕРИАЛДАРЫ
12 сәуір 2024 ж.

МАТЕРИАЛЫ
XII Международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы естественных наук», посвященной 125-летию со дня рождения первого президента Академии наук Казахстана К.И. Сатпаева
12 апреля 2024 г.

Петропавловск-Сургут-Баку-Ташкент
2024

М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті
Дендрология институты
Сургут мемлекеттік педагогикалық университеті
М. Ұлықбек атындағы Өзбекстан ұлттық университеті

«***Жаратылыстану ғылымдарының өзекті мәселелері»*** Қазақстан ғылым Академиясының тұңғыш президенті Қ.И. Сатпаевтың 125 жыл толуына арналған XII Халықаралық ғылыми-практикалық конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

(2024 ж.12 сәуір)

МАТЕРИАЛЫ

XII Международной научно-практической конференции
«Актуальные проблемы естественных наук», посвященной 125-летию со дня рождения первого президента Академии наук Казахстана К.И. Сатпаева

(12 апреля 2024 г.)

Петропавловск-Сургут-Баку-Ташкент
2024

УДК 168.521
ББК 20
А 43

Издается по решению Научно-технического совета Северо-Казахстанского университета им. М. Козыбаева (протокол №7а от 28.03. 2024 г.)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Апергенова Р.С. – и.о. Председателя Правления – Ректора НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Казахстан, PhD – Председатель;

Пашков С.В. – декан факультета математики и естественных наук НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», к.г.н., доцент, Казахстан;

Мальков О.А., заведующий научно-исследовательской лабораторией «Биологические основ безопасности образовательного пространства БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный педагогический университет», д.м.н., доцент, Россия;

Базарбаева С. М., заместитель декана по научной работе и менеджменту качества факультета математики и естественных наук НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Казахстан, PhD – ответственный редактор;

Мажитова Г.З. – ст. преподаватель кафедры «География и экология» НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Казахстан;

Маркова А.Г. – ст. преподаватель кафедры «Физика» НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Казахстан;

Остафейчук Н.В. – ст. преподаватель кафедры «Химия и химические технологии» НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», Казахстан.

А 43 «Актуальные проблемы естественных наук»: материалы международной научно-практической конференции. – Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2024. – 620 с.

ISBN 978-601-223-693-4

Сборник содержит материалы XII Международной научно-практической конференции **«**Актуальные проблемы естественных наук**»,** посвященной 125-летию со дня рождения первого президента Академии наук Казахстана К.И. Сатпаева. Представлены научные статьи казахстанских и зарубежных ученых, освещающие развитие современной науки. Издание представляет интерес для преподавателей вузов, средних, средних специальных учебных заведений, а также для широкого круга читателей, интересующихся современными разработками в самых разных сферах знаний. Основные направления научных работ, представленных в сборнике: «Актуальные проблемы науки и образования в области химии», «Эколого-географические исследования», Современные проблемы исследования биологических систем», «Теория и методика обучения информатике, математике и физике: инновационные подходы»

УДК 168.521
ББК 20

ISBN 978-601-223-693-4

© СКУ им. М. Козыбаева, 2024

UDK 581.412

BIOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ESSENTIAL OIL OF THYMUS VULGARIS L

Khayala Alibayli,[1] Tofig Sadigov[1], Elmin Alibayli[2]

(Institute of Dendrology, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan[1], Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Azerbaijan State Oil and Industry University[2])

Introduction: The flora of the Republic of Azerbaijan has rich and colorful vegetation. Essential oil plants occupy a special place in the rich vegetation of Azerbaijan. All species of the thyme genus are essential oil plants. Essential oils are widely used in various industries. The field of essential oils in Sanayr is very young compared to other fields. The use of essential oils is one of the most recently developed areas of medicine (1). Thyme (Thymus) is a semi-shrub perennial plant with essential oil, which belongs to the dalmazkidae family. There are up to 400 species of thyme plant in the world. There are 38 species of thyme in the Caucasus and 21 species in Azerbaijan. Thyme buds are mainly spread as xerophytic plants in grassy, stony-gravel, rocky places. They also grow as mesoxerophytes in meadows, meadow-shrubs, forest clearings, subalpine and alpine steppes. Thyme has a pleasant aroma. The plant is very rich in essential oil. The species growing in Azerbaijan contain 0.6% essential oil, the basis of which is thymol and carvacol. In addition, the plant contains terpineol, borneol, vaccines, flavanoids, etc. revealed (2).

Thymus L. - thyme plant is rich in essential oil, so it is widely used as a spice in folk medicine, medicine, pharmacology, cosmetics, perfume industry, and household. Essential oils obtained from all species of the genus Thymus (Thymus L) have an antiviral and antibacterial effect. Thyme plant is also rich in vitamins A and C, useful minerals such as calcium, sodium and potassium. Tea made from thyme is widely used in folk medicine as a medicine for flu and gout. Thymus vulgaris L., which belongs to the essential oil thyme (Thymus L.) genus, is used in the research work.

The main purpose of the research work is to study the biochemical composition and the possibilities of use of essential oils obtained from Thyumus vulgaris L. - common thyme plant.

Materials and methods: Thymus vulgaris L., common thyme, common in Azerbaijan, was taken as the research object. In order to carry out the research work, essential oil was obtained from the leaves and flowers of Thymus vulgaris L. by hydrodistillation (Ginzberg) method. The component composition of the obtained essential oil was analyzed in "Kristal" 2000 M gas-liquid chromatography. Thyme essential oil contains α-Pinene, β-Pinene, Myrcene, Carene-3, Linaool, Cariophyllene, Terpinen-4-ol, Citronellol, N,N di methyl acetamide, alpha-terpineol, Estragole, camphene, myrtenol, Nerol, geraniol , camphor, Citronelly butyrate, alpha-Terpenylacetate, Geranyl Oleate, Geranylacetate, Cedrol, Thymol, etc.

Conclusions and discussions: Common thyme (Thyumus vulgaris L.) is a perennial semi-shrub plant belonging to Thymus family. The homeland of thyme is considered to be the shores of the Mediterranean Sea. All species of the thyme genus are essential oil plants. The stem and leaves are usually covered with hairs that carry an essential oil (4). The height of the thyme plant is up to 50 cm. The branches are thin, four-lobed. the leaves are egg-shaped or oblong-lanceolate, and there are ethereal grains with point-like metallic luster on them. Small flowers are collected at the end of the branches, and there is a bunch-shaped flower group on the stem. The crown is double-lipped. pink or bluish. The leaves are small, short-stalked, entire-edged, folded inwards, linear in appearance. The smooth leaves are lanceolate-elliptical, 10 mm long. width is 2-3 mm. The upper

side of the leaves are dark green or brownish-green, and the lower side is yellowish-green, and several are found together. The calyx is bilobed and light green. The flowers are pink, light bluish or whitish (5). Thyme plants can be found on sandy slopes, grasslands, roadsides, and low-humidity areas (7).

Figure 1. Thymus vulgaris L.

The thyme plant, which grows naturally in the territory of Azerbaijan, is collected as a quality raw material and medicinal plant when it blooms. The collected raw materials are dried in open, but shaded, places.

Plant samples collected during our scientific research work were dried and prepared for research in laboratory conditions with reference to standard methods. Under laboratory conditions, essential oil was obtained from the leaves and flowers of Thyumus vulgaris L. by hydrodistillation (Ginzberg) method. 5 ml of thyme essential oil was obtained from 1000 g of dried thyme leaves.

Figure 2. Obtaining thyme essential oil

The component composition of the obtained essential oil was analyzed in "Kristal" 2000 M gas-liquid chromatography. The results are shown in table 1.

Component	Area	Height	Area %	Time (minutes)
alfa-Pinen	13893.082	2204.768	24.320	8.464
beta-Pinen	55.621	19.315	0.097	9.429
Mircen	46.007	20.488	0.081	9.593
Carene-3	84.566	40.187	0.148	9.979
linaool	1130.462	313.863	1.979	14.182
Cariophyllene	3855.678	1093.080	6.750	14.481
Terpinen-4-ol	982.241	257.985	1.719	15.125
Citronellol	4393.240	1196.665	7.691	15.335
N,N di methyl acetamid	12.321	5.373	0.022	15.665
alfa-terpineol	228.992	65.950	0.401	16.133
Estragole	227.351	57.462	0.398	16.193
kamfen	96.465	27.410	0.169	16.334
mirtenol	570.044	144.519	0.998	16.445
Nerol	2276.534	489.250	3.985	16.625
geraniol	278.393	62.182	0.487	16.755
camphor	687.706	141.219	1.204	17.077
Citronelly butyrate	17271.469	3700.318	30.234	17.231
alfa-Terpenilacetat	48.772	18.638	0.085	17.598
Geranyl Oleate	3860.911	1024.699	6.759	18.151
geranilacetat	69.359	19.976	0.121	20.193
Cedrol	434.200	109.609	0.760	21.371
Thymol	84.793	18.952	0.148	24.133

Table 1. Chemical composition of thyme essential oil.

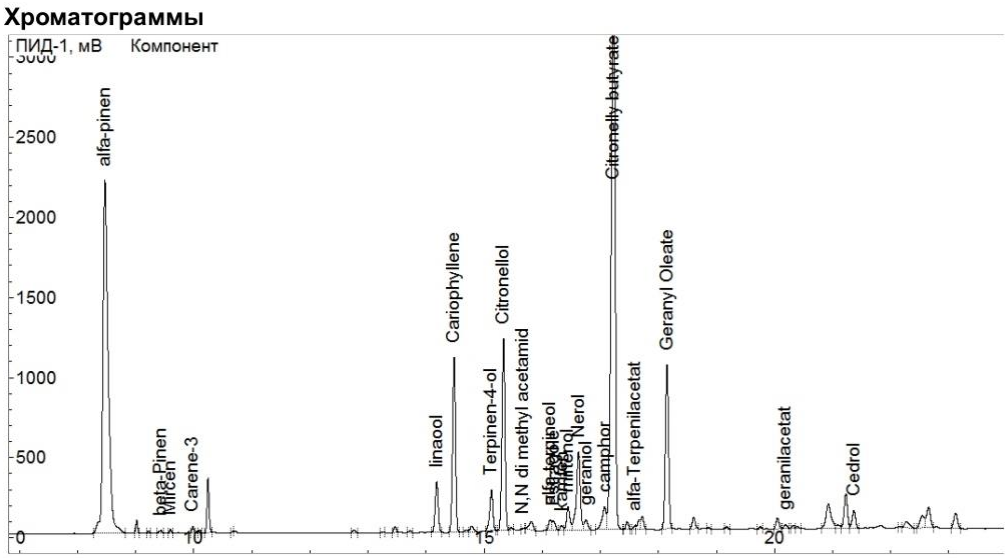


Figure 3. Chromatography of thyme essential oil

According to the results of the analysis in "Kristal" 2000 M gas-liquid chromatography, the essential oil of thyme contains α-Pinen-24,320%, β-Pinen-0,097%, Myrcene-0,081%, Carene-3-0,148%, Linaool-1,979%, Cariophyllene- 6.750%, Terpinen-4-ol-1.719%, Citronellol-7.691%, N,N di methyl acetamide-0.022%, alpha-terpineol-0.401%, Estragole-0.398%, camphene-0.169%, myrtenol-0.998%, Nerol -3.985%, geraniol0.487%, camphor-1.204%, Citronelly butyrate-30.234%,

alpha-Terpenylacetate-0.085%, Geranyl Oleate-6.759%, geranilacetate-0.121%, Cedrol-0.760%, Thymol-0.148% was found.

Essential oils isolated from all species of the genus Thymus (Thymus L) have antiviral, antibacterial and antifungal effects, and it can be noted that among the essential oil plants, the plants belonging to this genus are relatively widely studied (3). One of the therapeutic properties of thyme essential oil is that it is very effective against a number of bacterial, viral and fungal diseases. At the same time, natural essential oils obtained from this plant are used in massage (8).

Essential oil plants are widely used both in the world and in Azerbaijan. It should be noted that large-scale phytotherapy works with essential oil plants give positive results. In medicine, it is widely used for inflammation of the respiratory tract, pain relief, as a disinfectant, anthelmintic drug (6). The antibacterial property of thyme essential oil cleans the bacteria inside and outside the body, improves blood circulation, and gives vitality to the body. The thyme plant, which is of great importance for health, is widely used in cooking. This plant is used in the preparation of vegetable, meat and fish dishes. Foods containing thyme increase appetite and improve digestion. Since ancient times, tea brewed from the thyme plant has been widely used as a diuretic for colds.

Conclusion: As a result of the conducted scientific-research works, essential oil was obtained from the thyme plant. Thyme essential oil was analyzed in "Kristal" 2000 M gas-liquid chromatography. Based on the results of the analysis, thyme essential oil contains α-Pinene-24,320%, β-Pinene-0,097%, Myrcene-0,081%, Carene-3-0,148%, Linaool-1,979%, Cariophyllene-6,750%, Terpinen-4-ol-1,719 %, Citronellol-7.691%, N,N di methyl acetamide-0.022%, alpha-terpineol-0.401%, Estragole-0.398%, camphene-0.169%, myrtenol-0.998%, Nerol-3.985%, geraniol-0.487%, camphor -1.204%, Citronelly butyrate-30.234%, alpha-Terpenylacetate-0.085%, Geranyl Oleate-6.759%, Geranylacetate-0.121%, Cedrol-0.760%, Thymol-0.148% were found. Research shows that the essential oil obtained from the thyme plant has antiviral, antibacterial and antifungal effects. Since the thyme plant has multifaceted importance, it is appropriate to use it in medicine, pharmacology, cosmetology, massage, perfumery, and cooking.

References

1. Sayyara Ibadullayeva Scientific conference of the republic on "the role of essential oils in aromatherapy" issues of application of alternative medicine methods. Nakhchivan-2021

2. Aziza Huseynova. Some species of thyme distributed in the flora of nakchivan autonomous republic. Nakhchivan state university. Scientific works, 2015, No. 7 (72)

3. Namazov N.R. Essential oil plants: species composition, resource potential and antimicrobial activity. Scientific works of the Institute of Microbiology of ANAS, 2015, v.13, No.1, p.52-58

4. Gurbanov E.M. "Medicinal Plants" Baku State University. Baku-2009

5. Mustafayeva I.R., Ibadullayeva S.C., Alakbarov R.A. Ismailov A.H., Gasimov H.Z., Gasimova Sh.Sh. Pharmacognosy With The Principles Of Botany

6. Abbas Ismayilov. Spices, herbal teas and medicinal herbs. Baku-2018

7. Elman Rzayev. The healing role of plants in the treatment of some diseases. BAKU-2013

8. S.C. Ibadullayeva, I.A. Jafarli. Essential Oils And Aromatherapy. Baku

UDK 612.172

PHYSIOLOGICAL PROPERTIES OF DOPAMINE

Kalimoldina L.M., Abdykarimova A.P

(Almaty technological university)

Intercellular communication in the nervous system is based on the exchange of electrical and chemical processes, ensuring the transmission of synaptic information. Advances in molecular and cellular biology, genetics, and neurochemistry have expanded our understanding of the material basis of key nervous processes - cognitive functions, emotional coloring, motor skills, and

behavioral organization. The influence of the neurotransmitter system depends on the treatment of many nervous diseases. The most common neurotransmitters are amines.

Along with norepinephrine and adrenaline, dopamine belongs to the group of catecholamines and plays an important role in brain activity as a mediator of dopaminergic neurons of the central nervous system, such as norepinephrine, adrenaline, and serotonin. Dopamine also performs a hormonal function - it is produced by chromaffin cells of the adrenal medulla (like adrenaline and norepinephrine); less than 20% of the total amount of catecholamines secreted here belongs to it. In addition, dopamine is secreted by pancreatic ductal cells, thereby protecting the gastrointestinal tract from damage by ascorbic ferment. Dopamine is also released with intramural neurons of the heart, which may be required to stimulate non-innervated contraction of the heart in the embryonic period. Dopamine is produced by epithelial cells of the monkey amnion.

Biosynthesis and metabolism of dopamine. As a neurotransmitter and as a hormone, tyrosine is synthesized from the amino acid. Initially, under the action of tyrosine hydroxylase, dopamine is formed with the participation of dihydroxyphenylalanine or L-dihydroxyphenylalanine or dopamine decarboxylase. In adrenergic neurons and noradrenergic chromaffin cells of the adrenal glands, dopamine is converted to norepinephrine (with the participation of dopamine hydroxylase or monooxygenase), and in adrenaline-producing cells, dopamine is initially converted to norepinephrine, which is metabolized to phenylethanolamine-N-methyltransferase (methyltransferase) and adrenaline in the active form, with methionine as the donor of the methyl group. As the main substrate for the appearance of dopamine, it is important to note that norepinephrine and adrenaline have very important properties. Unlike them, dopamine passes through the blood-brain barrier (BBB) to neurons of the brain, allowing it to be used for catecholamine synthesis in brain neurons. For this reason, L-DOPA is used to treat diseases associated with dopamine deficiency, including Parkinson's disease.

In the metabolism of dopamine, catechol-O-methyltransferase (COMT) and monoamine oxidase (MAO-A and MAO-B) are present. With the participation of COMT, dopamine gradually turns into 3-methoxytyramine, which is converted into homovanillic acid, and dopamine with the participation of MAO initially forms dihydroxyphenylacetic acid (DOPAC), and then homovanillic acid.

In the human body, there is a vomeronasal organ designed to regulate the synthesis and metabolism of dopamine. It is connected to the nasal cavity and anatomically and functionally linked to the brain and basal ganglia. When the receptors of this organ, particularly hydrogen peroxide (in the form of parcóns, sprays - aerosols), are stimulated, the normalization of dopamine and serotonin metabolism in the central nervous system occurs. For this reason, parcón is recommended for the treatment of Parkinson's disease. Dopamine synthesis is enhanced by both the brain and melatonin, estrogen, amphetamines, and mexidol.

The presynaptic membrane of dopaminergic neuron axons contains the dopamine transporter DAT1. It is believed that a defect in the gene controlling DAT1 synthesis leads to the development of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), and in girls and women, it leads to menstrual cycle pathology and complications during pregnancy and exacerbation of the menopausal period. A gene mutation controlling the synthesis of dopamine transporter 1 can occur in the fetus if the mother does not quit smoking during pregnancy. Cocaine, amphetamine, and 17-beta-estradiol suppress DAT1 activity[1].

The main functions of dopaminergic neurons in the brain involve various aspects of neural processing and behavior regulation.

Dopaminergic neurons in the substantia nigra and basal ganglia are directly related to the functioning of motor systems in the brain, including the extrapyramidal system. They may also contribute, along with dopaminergic neurons in the locomotor and manipulative cortex, to the formation of locomotor and manipulative behaviors.

Ladenergic neurons are responsible for central fatigue that occurs during prolonged physical exertion, along with serotonin and GABAergic neurons.

Dopaminergic neurons play a crucial role in cognitive processes, including attention and thinking.

Emotional regulation centers are often concentrated in the limbic system, including structures such as the hippocampus, hypothalamus, and amygdala. Neural connections between these centers (reinforcement systems) involve dopamine, norepinephrine, glutamate, opioid, and GABAergic components.

The mesocorticolimbic system of the brain serves as the basis for reinforcement. This structure includes the ventral tegmental area, amygdala, prefrontal cortex, nucleus accumbens, and medial prefrontal cortex. Dopaminergic neurons of the ventral tegmental area and their projections to the nucleus accumbens, prefrontal cortex, and other limbic structures play a central role in reward processing. Positive reinforcement mechanisms are mediated through dopamine release and the activation of dopamine D1 and D2 receptors in the nucleus accumbens. Opioids and their receptors (mu, delta, and kappa) located on inhibitory GABAergic interneurons also play a central role in the reward system. The activation of mu- and delta-opioid receptors inhibits GABAergic interneurons, thereby disinhibiting dopaminergic neurons in the ventral tegmental area. This leads to increased dopamine release and excitation of indirect pathway dopaminergic neurons, which in turn excite neurons in the prefrontal cortex sensitive to dopamine.

Dopaminergic pathways serve as common sites of action for substances affecting motivation (addictive or narcotic agents), and the separation of dopamine from nearby dopaminergic neurons forms the basis of euphoria induced by psychoactive substances.

In recent years, it has been found that the mechanisms of activation of the reward system for various stimuli may vary. For example, amphetamine increases dopamine release by neurons in the nucleus accumbens, while cocaine increases dopamine release by neurons in the prefrontal cortex. For opioids, such a "critical" structure is considered to be the ventral tegmental area, including the nucleus accumbens, hippocampus, and hypothalamus.

Dopaminergic neurons in the basal ganglia (the light sphere, tail nucleus) and the adjacent nucleus, i.e., these neurons responsible for the formation of emotions, are involved in human pain and nociceptive analysis, increasing dopamine release in response to pain impulses, as shown in positron emission tomography of brain structure[2]..

Pathology leading to the loss of functional dopaminergic neurons in the hypothalamus can result in disturbances in sexual maturation, menstrual function, and lactation. Dysfunction in the substantia nigra and striatum leads to the development of Parkinson's disease, Parkinsonism plus syndrome (in the case of multisystem degenerative and hereditary CNS diseases, including striatonigral degeneration, progressive supranuclear palsy, olivopontocerebellar atrophy, idiopathic orthostatic hypotension, Alzheimer's disease, Pick's disease, hepatocerebral atrophy), Huntington's chorea, familial calcification of the basal ganglia, etc., and symptomatic Parkinsonism (vascular, drug-induced, post-traumatic, post-encephalitic origin) as well as the formation of attention deficit hyperactivity disorder or ADHD.

Malfunctioning neurons in the ventral area lead to conditions such as schizophrenia, ADHD, depression, narcolepsy, and alcoholism.

Parkinson's disease and Parkinsonism result from dopamine deficiency. Parkinson's disease is the most common. In the group under 65 years old, it is observed in 1% of people, from 65 to 75 years old – 2%, after 75 years old – 3-4%. This disease manifests with muscular hypertonus or rigidity ("cogwheel symptom"), akinesia, tremor, postural instability that develops as the disease progresses, and other symptoms indicating disruptions in the processes of controlling skeletal muscles. Their pathogenesis is associated with progressive degeneration of nigrostriatal neurons, decreased tyrosine hydroxylase and DOPA-decarboxylase activity, resulting in decreased effectiveness of inhibitory dopaminergic effects (due to dopamine deficiency) and simultaneously increased activity of cholinergic and glutamatergic effects. The first symptoms of Parkinson's disease occur only after the death of 70% of nigrostriatal neurons (in this case, dopamine levels decrease by 80% from the initial level). Clinical confirmation of Parkinson's disease is provided by positron emission tomography of the brain. Experimental data obtained in experiments with rats—

lesions of dopaminergic neurons in the substantia nigra by introducing 6-hydroxydopamine into animals—induce the formation of Parkinson's disease symptoms. Levo-dopa (L-DOPA) (levodopa and its containing agents), D2 receptor agonists such as bromocriptine and other dopamine receptor agonists, MAO-B inhibitors such as selegiline and rasagiline, effective use of COMT inhibitors such as entacapone and tolcapone, hydrogen peroxide scavengers such as Parkon, which stimulate vomeronasal organ receptors and thus increase dopamine synthesis, dopaminergic reuptake inhibitors, cholinolytic agents (trihexyphenidyl, biperiden, and triperiden), NMDA-glutamate receptor inhibitors, or amantadines (amantadine hydrochloride, amantadine sulfate). In some cases, stereotactic destruction of certain groups of thalamic nuclei, the pallidum, the subthalamic zone, or chronic high-frequency deep brain stimulation interrupts pathological pallido-thalamo-cortical neuronal circuits using implanted electrodes [3].

Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) with dopamine is quite common among 7-year-old children, with the percentage ranging from 2-4% to 30%. According to our data, among first-graders in Kirov, 12.5% of children have ADHD, with 13.2% being boys and 11.6% girls, while among 7th graders, it is observed in 26.3%, with 38% being boys and 12.6% girls. In recent years, it has been found that ADHD can also be present in adults. For example, according to our data, ADHD is observed in 8.8% of first-year university students, with 9.0% among young men and 8.7% among young women. In children, especially during adolescence, ADHD is more often observed in boys than in girls. Gender differences among students with ADHD are not determined. Many authors note the polymorphism and heterogeneity of clinical manifestations of ADHD, as well as a significant share of genetic factors in its pathogenesis.

The development of ADHD is presumed to be based on hypoproduction of neurotransmitters such as norepinephrine, dopamine, and serotonin due to the disruption of dopamine reuptake on dopaminergic neurons, with dopamine hypoproduction playing a leading role. Low density of D4 receptors is also important for the development of ADHD. Mutations in the gene controlling dopamine transporter synthesis (DAT1) and the gene controlling D4 receptor synthesis are associated with these mutations. If the mother continues smoking and/or drinking alcohol during pregnancy, these mutations can occur during prenatal development. Neurons of the substantia nigra, striatum, adjacent nucleus, prefrontal cortex, and visuo-parietal area of the cortex are involved in the formation of ADHD. Thus, sonography has shown that children with ADHD have higher territories of the substantia nigra than children without ADHD. Given the recommendation of dopamine deficiency as one of the leading causes of ADHD, psychoactive substances that increase dopamine (and norepinephrine) release from synaptic terminals, such as amphetamines, and substances that inhibit mediator reuptake, such as DL-threo-methylphenidate, D4 receptor agonists such as methylphenidate, amphetamine and amphetamine, are currently used for the treatment of ADHD. Prospects for the use of dextroamphetamine, which has properties of D-amphetamine and dl-threo-methylphenidate, are also indicated. It is considered advisable to use dopaminergic agents together with adrenergic substances, as the production of norepinephrine decreases in ADHD. To enhance dopamine synthesis in the treatment of ADHD, it is recommended to take zinc sulfate (55 mg per day). Zinc is also beneficial as a cofactor for delta-6-desaturase, which is involved in the metabolism of polyunsaturated fatty acids (linoleic and linolenic acids) forming the membranes of brain neurons. Thus, zinc normalizes the composition of neuron membranes. Tyrosine is recommended for use in the treatment of ADHD as a precursor of dopamine and as a factor enhancing cognitive function [4].

Dopamine and Schizophrenia. Schizophrenia is a progressive mental disorder characterized by the dissociation of mental functions, resulting in the loss of unity of mental processes with rapidly or slowly developing changes in personality patterns and various productive psychopathological disorders. It is believed that dopamine is related to the development of schizophrenia. However, the problem causing schizophrenia - whether it's a deficiency of dopamine or its excess, including on neurons in the temporal lobes of the brain - is debated. For example, with a deficiency of tyrosine, dopamine synthesis decreases in pre-pharyngeal neurons in the large hemisphere (the level of dopamine synthesis in dopaminergic neurons of the ventral formation

package is even higher), leading to the development of schizophrenia. For this reason, in some cases, D1 and D5 receptor agonists are effective in schizophrenia.

Regarding the hyperproduction of dopamine in striatal neurons in favor of the hypothesis, as well as positron emission tomography (PET), even if the intensity of dopamine release from dopaminergic neurons is higher than in healthy individuals, and the clinical effectiveness of dopamine agents in patients with schizophrenia as a cause of schizophrenia. Indeed, according to some authors, in schizophrenia, D2 receptor blockers are effective, including phenothiazines (chlorpromazine), or thorazine, prochlorperazine, or compazine, fluphenazine, or prolixin, thioridazine, or mellaril) and non-phenothiazines (haloperidol or haldol; thiothixene or navane; loxapine or loxitane, etc.), such as neuroleptics. D receptor agonists in the form of amphetamines induce behavior close to schizophrenia. However, according to other authors, D1 and D5 receptor agonists, compensating for dopamine deficiency in neuronal shells in schizophrenia, are effective, while D receptor antagonists, on the contrary, contribute to its development in humans and model it in laboratory animals. A review demonstrates the effectiveness of treating schizophrenia with antipsychotic dopamine agents, among which authors divide into three groups - atypical antipsychotics, typical antipsychotics, and partial dopamine receptor agonists. The authors note the need for further study of this issue, as the effectiveness of using these agents does not reach 100%. Another evidence in favor of the hyperdopaminergic hypothesis of schizophrenia is data from English researchers, according to which the causative agent of toxoplasmosis (Toxoplasma gondii) can be the cause of schizophrenia or manic-depressive psychosis, as it enters the human brain from cats, particularly neurons and glial cells, the causative agent in certain cases increases the dopamine dose in the brain. It is known that toxoplasma Gondii has two forms in mammals, which replace each other - active and dormant (cyst). Cysts can be stored for many years. It is believed that about 20% of people have this causative agent. In a healthy person, Toxoplasma Gondii usually does not cause any symptoms. With a decrease in immune status, for example, in pregnant women or HIV infection, the parasite actively infiltrates. In this case, it feeds intensively, cells multiply and are attacked, and two genes in its genome are expressed, which encode tyrosine hydroxylase (77.m00053 and 31.m00940). As a result, the parasite begins to synthesize tyrosine hydroxylase, which is bifunctional, with its participation, phenylalanine and tyrosine L-DOPA are transformed. As a result, it accumulates in large doses and at the same time, the intensity of sexual activity increases (under the influence of L-DOPA). Infection with toxoplasmosis in humans, according to these authors, can lead to the development of schizophrenia, manic-depressive psychosis (bipolar disorder), and Tourette's syndrome. In the course of the experiment, mice and rats infected with toxoplasmosis begin to behave very strangely: they do not run away from cats, but on the contrary, gather around their smell.

In general, research in recent years shows that schizophrenia is associated with an increase in dopamine content in the mesocortical dopaminergic pathway, namely in neurons of the prefrontal cortex (which leads to negative symptoms of schizophrenia and cognitive disorders), as well as in the mesolimbic pathway with an increase in dopamine content, i.e., in neurons of the anterior cingulate gyrus, resulting in the formation of positive symptoms such as delusions and hallucinations. Additionally, disruptions in the metabolism of glutamate and GABA play a role in the pathogenesis of schizophrenia. The differing directionality of changes in dopamine production may hinder the development of an antipsychotic medication that simultaneously corrects hyperdopaminergic systems in one area of the brain and hypoactivity in others [5].

Dopamine and depression. Based on the understanding of the chemical nature of emotions, depressive states are explained by a deficiency of norepinephrine, serotonin, and especially dopamine products. Antidepressants are recommended for the treatment of depression. Unlike CNS stimulants, they do not induce euphoria. These include cyclic antidepressants that suppress mediator reuptake, including cocaine, amphetamines, fluoxetine (Prozac), imipramine (Tofranil), amitriptyline (Amito), as well as monoamine oxidase inhibitors (MAO), including tranylcypromine (Parnate), isocarboxazid (Marplan), phenelzine (Nardil). This occurs in the presence of D2 and D3 receptors, which are necessary for the accurate replacement of this warning. The use of D2 and D3

receptor agonists is considered promising, including bromocriptine as a D2 receptor agonist, as well as tyrosine precursors to dopamine.

Dopamine and reproduction. Dopaminergic neurons in the brain play an important role in women's reproductive life at all stages (menarche, pregnancy, menopause, menopause). Estrogens affect the activity of dopaminergic neurons, inhibiting the function of the dopamine transporter DAT1 by immersing it in the cytoplasm. The role of dopamine in reproduction is indicated in infertility and dysmenorrhea, with the agonist efficacy of bromocriptine for D2 receptors and clinical data for the suppression of postpartum lactation. The question of the role of dopaminergic neurons during pregnancy is open. In rats, a decrease in the density of the lateral and medial striatum and D1 and D2 receptors is noted in late pregnancy, unlike ligand binding (Sch 23390 for D1 receptors and spiperone for D2 receptors). During pregnancy and after childbirth in rats, the density of D2 receptors in neurons located in the hypothalamic area of the brain changes, which is explained by the action of estrogen and progesterone. At the onset of labor in rats, a stable product of norepinephrine and a transient product of dopamine increase on neurons of the supraoptic nucleus, which decreases 15 minutes after subsequent rat deliveries. Overall, the data show that changes in the activity of the brain's dopaminergic system occur during pregnancy.

Many aspects of our lives are linked to dopamine levels. A person's social status is associated with brain functions, which play a crucial role in the limbic system and in stimulating behavioral processes. The density of dopamine receptors plays a key role in this. Low density of dopamine receptors in the brain system prevents achieving a high social status.

References

1. Frank MJ, O'Reilly RC(2006) A mechanistic account of striatal dopamine function in human cognition: psychopharmacological studies with cabergoline and haloperidol. Behav Neurosci 120:497–517.
2. Frank MJ, Samanta J, Moustafa AA, Sherman SJ(2007) Hold your horses: impulsivity, deep brain stimulation and medication in parkinsonism. Science 318:1309–1312.
3. Solanto MV, Abikoff H, Sonuga-Barke E, Schachar R, Logan GD, Wigal T, Hechtman L, Hinshaw S, Turkel E(2001) The ecological validity of delay aversion and response inhibition as measures of impulsivity in AD/HD: a supplement to the NIMH multimodal treatment study of AD/HD. J Abnorm Child Psychol 29:215–228.
4. Winstanley CA, Theobald DE, Cardinal RN, Robbins TW(2004b) Contrasting roles of basolateral amygdala and orbitofrontal cortex in impulsive choice. J Neurosci 24:4718–4722
5. Winstanley CA, Eagle DM, Robbins TW(2006) Behavioral models of impulsivity in relation to ADHD: translation between clinical and preclinical studies. Clin Psychol Rev 26:379–395

УДК 577.391: 630.89

БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ПЛОДОВ *ROSA CINNAMOMEA* L., РАЗНОУДАЛЕННЫХ ОТ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Айдарханова Г.С.

(Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина)

Экологические системы природной среды являются источником биологического и пищевого разнообразия. Более стойкие к воздействию неблагоприятных условий, чем сельскохозяйственные культуры, растительные ресурсы природного происхождения способствуют повышению устойчивости территорий и становятся важным средством обеспечения безопасности во время кризисов и чрезвычайных ситуаций. Ресурсы основных полезных растений (70%) на территории республики Казахстан распространены в горах Заилийского Алатау, Кетмень, Кунгей и Терскей Алатау, Джунгарского Алатау, Киргизского хребта, Боралдайтау, Алтая, Тарбагатая [1, 2].

Среди многих видов растений особое место занимает шиповник как источник ценного пищевого, лекарственного, витаминного сырья [3, 4, 5, 6]. В мире виды дикого шиповника

достаточно распространены и описаны в Албании, Алгерии, Австрии, Беларуссии, Бельгии, Болгарии, Европе, Чехии, Словакии, Дании, Франции, Германии, Великобритании, Греции, Венгрии, Исландии, Иране, Ирландии, Италии, Казахстане, России, Крыму, Монголии, Нидерландах, Кавказских республиках, Норвегии, Румынии, Испании, Швейцарии, Турции, Украине, Китае, Сербии. [7]. В регионах Казахстана различные виды шиповника приурочены к разным ландшафтам [8]. Однако, следует учитывать, что в отдельных регионах Казахстана сформированы места локальных техногенных загрязнений, которые образовались при испытаниях на Семипалатинском испытательном полигоне, деятельности космодрома «Байконур», при промышленных разработках и сельскохозяйственных работах [9]. В результате проведенных промышленных, военных, сельскохозяйственных разработок возникли новые субстраты антропогенного происхождения, которые по-разному осваиваются наиболее пионерными видами растений, не требовательными к сложившимся условиям местообитания. На каждом конкретном участке могут быть различные источники загрязнений (радионуклиды, тяжелые металлы, пестициды и др.).

Поэтому, необходимо регулярно проводить инвентаризацию видов *Rosa* L. и экологический мониторинг качества сырья заготавливаемой продукции для практического применения. **Целью** выполненных исследований явилась оценка аккумулирования радионуклидов, тяжелых металлов в плодах шиповника коричного, произрастающих на различном расстоянии от территории Семипалатинского испытательного полигона и месторождений полезных ископаемых.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований служили пробы побегов и плодов шиповника, отобранных в период экспедиционных обследований отдельных регионов Казахстана. При проведении исследований анализировались результаты опубликованных материалов. При организации экспедиционно-полевых исследований использовали маршрутно-рекогносцировочный метод [10]. В лабораторных условиях применяли методы атомно-абсорбционной спектроскопии для определения тяжелых металлов [11], метод гамма-спектрометрии использовался для определения радионуклидов [12]. Концентрация витамина «С» изучена методом йодометрического титрования. Общее содержание углеводов были определены методом рефрактометрического анализа. Все использованные методы общепринятые и их описания широко представлены в научной литературе [13].

Результаты и обсуждение.

Полевые исследования показали, что подавляющее большинство видов являются типично степными видами. Доминирующими видами среди растительности на большей части Центрально-Казахского мелкосопочника, охватывающего большие районы северного, восточного, центрального Казахстана являются виды ксеромезофитных и ксерофитных дерновинных злаков и полыней. Субдоминантами многих сообществ выступают широко распространенные кустарники как карагана низкая и таволга зверобоелистная. Вершины средних и высоких сопок заросли петрофитными видами. На нарушенных участках горных массивов открытые территории зарастают в зависимости от степени и площади разрушений. На многих площадках отмечены пионеры растительности – лишайники. На многих учетных площадках можно отметить наличие космополитных видов: щетинник, тростник, клубнекамыш, ширица. подорожник, марь, осот и др. Среди голарктических видов встречаются тонконог, качим, рдест, сусак и др. К палеарктическим видам отнесены вейник, девясил, пырей ползучий, клоповник, горноколосник. кохия, гребенщик. Евроазиатские (типично степные виды) виды включают эфедру, осоку приземистую, гвоздику жесткую, змеевку, курчавку, качим Патрэна и др. К представителям аридных зон отнесены биюргун, тасбиюргун, кокпек, селитрянка, полынь Шренка, полынь черная и др. В этих сообществах отдельное место могут занимать виды рода Шиповник [14].

Шипо́вник кори́чный (*Rosa cinnamomea*) или Шипо́вник ма́йский, или ро́за ма́йская (*Rósa majális*) для Казахстана широко распространенный вид. Это многолетний листопадный кустарник до 2 м высотой с тонкими прутьевидными ветвями, покрытыми блестящей

коричнево-красной корой; старые ветви буровато-коричневые. Побеги усажены редкими твёрдыми, серповидно изогнутыми шипами с расширенным основанием, сидящими обычно попарно в основании листовых черешков, а также многочисленными (особенно в нижней части ветвей и на молодых нецветущих побегах) прямыми или слегка изогнутыми игольчатыми шипиками; цветоносные побеги обычно без шипов. Листья шиповника сложные, непарноперистые, с тремя — семью парами эллиптических, по краю зубчатых листочков, общей длиной до 7 см. Цветки крупные, одиночные или собраны по два — три, диаметром 3—7 см, с пятью лепестками и пятираздельной чашечкой; короткие цветоножки, длиной 5—17 мм. Лепестки от бледно-красных до тёмно-красных. Тычинок и пестиков много; столбики образуют крупную, шерстистую головку [15].

На территории Казахстана шиповник произрастает на равнинах северной, центральной и юго-восточной части республики, в горных местностях Алтая, Тарбагатая, Джунгарского Алатау, Улытау. Шиповниковые заросли отмечены в лесах, по сырым кустарниковым зарослям, ущельям, каменистым склонам. В естественно-природных условиях некоторые шиповник растет на шлейфах склонов и в глубоких ложбинах степной зоны. Распространение шиповников в различных регионах Казахстана характеризуется неоднородностью. Большие площади под шиповником установлены в лесных и лесостепных зонах среди древесных пород (более 20 видов) и кустарников (более 40 видов). Колочные леса лесостепи состоят из берез (*Betula pendula, B. pubescens, B. kirghizorum*), осины (*Populus tremula*), ив (*Salix triandra, S. caprea, S. rosmarinifolia, S. fragilis, S. alba* и др.). Среди кустарников доминируют шиповники (*Rosa acicularis, R. spinosissima*), таволга (*Spiraea crenata, S. hypericifolia*), вишня степная (*Cerasus fruticosa*), кизильник (*Cotoneaster melanocarpa*) и др. [16]. Локально образованы шиповниково- разнотравные степи [17].

Растительность Семипалатинского испытательного полигона носит мозаичный характер. С разной степенью покрытия кустарниково-травянистые сообщества сформированы на шлейфах низкогорий (полынно-дерновинные злаки), на мелкоземистых и пологих участках склонов (кустарниково-ковыльно-овсецовые), на грядовых холмах мелкосопочника (петрофиты из кустаринков с полынными и разнотравьем). На понижениях господствуют сообщества тырсиковые с участием караганы, камфоросмовыми, кокпековыми, биюргуновыми. По окраинам озер, по берегам естественных и радиоактивных ручьев, в долинах рек распространены сообщества тростниково-разнотравно-осоковые, злаково-разнотравные с участием шиповников, ивовых [18].

По всей территории республики обнаружены техногенно-нарушенные ландшафты, где растительный покров полностью отсутствовал. Нами обследованы локальные территории на Семипалатинском полигоне, вблизи горно-металлургических шахт в восточной части республики.

Анализ экологической безопасности плодов шиповника, заготавливаемых местным населением, нами проведен по степени загрязненности некоторых видов тяжелыми металлами и радионуклидами. Пробы плодов шиповника для исследований были отобраны на техногенно нарушенных территориях (в местах проведения ядерных испытаний и деятельности горно-рудной промышленности). В таблице 1 показаны результаты лабораторных анализов загрязненности плодов щиповника тяжелыми металлами. Плоды были отобраны на промышленных площадках в окрестности г.Риддер.

Таблица 1 – Накопление тяжелых металлов в плодах шиповника

Наименование проб	Тяжелые металлы, мг/кг					
	Pb	Cd	Cu	Zn	Mn	Co
Допустимые уровни (ПДК)	0,4	0,03	5,0	10,0	-	0,5
Rosa cinnamomea L.	0,25±0,11	0,02±0,01	4,8±0,3	8,7±0,4	32,7±0,4	0,41±0,04

Как видно из результатов лабораторных анализов, все изученные химические вещества имеют уровни ниже предела допустимых концентраций (ПДК). Однако, практически все загрязнители приближены к верхним уровням ПДК. Следует отметить, что выбранные экспериментальные площадки расположены на незначительных расстояниях от источников загрязнения. Видимо, на этих участках сбор и заготовку плодов шиповника не следует рекомендовать для практического применения.

На рисунке 1 показаны особенности накопления радионуклида ^{137}Cs в различные фазы вегетации в побегах и плодах *Rosa cinnamomea* L., произрастающего куртинами в долине разливающегося радиоактивного ручья в межгорной долине горного массива Дегелен, где проводились подземные ядерные испытания.

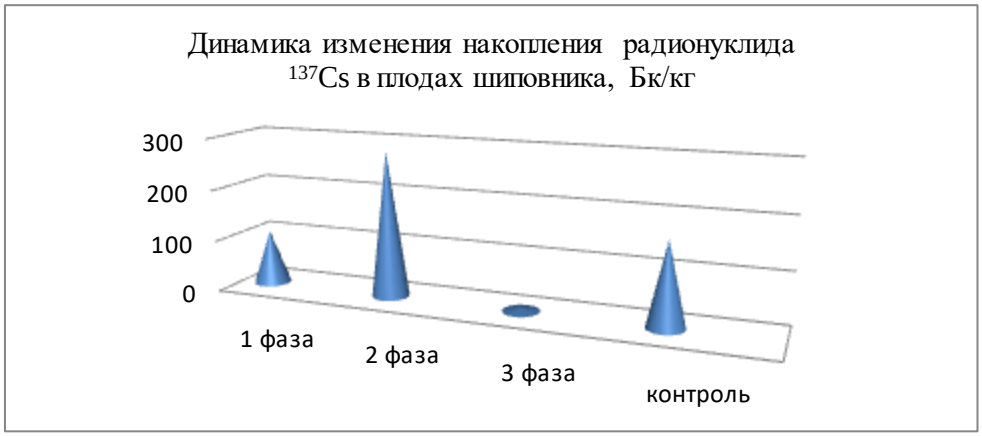


Рисунок 1- Накопление ^{137}Cs (Бк/кг) в плодах шиповника. 1 фаза- период до цветения; 2 фаза- цветения; 3 фаза- плодоношения.

Как показали результаты лабораторных исследований, загрязнение плодов шиповника нуклидами зависит от фазы вегетации растения. По-видимому, рост накопления радионуклида связан с фазами физиологической активности минеральных веществ, в том числе, радионуклидов. Перераспределение ^{137}Cs в шиповнике происходит при его миграции в нижние органы, когда все минеральные вещества концентрируются в органах, отличных от плода. На участках наименьшего загрязнения радионуклидами плоды шиповника отбирались на сглаженном мелкосопочнике, удаленном от мест проведения ядерных взрывов. В этих образцах концентрация радионуклида находилось в пределах 3,0- 3,5 Бк/кг при предельно допустимых концентрациях 160 Бк/кг. Эти данные позволяют констатировать, что фактор расстояния между объектами и источниками загрязнения играет существенную роль, кроме фактора ветро-пыле-переноса.

Таким, образом, одним из красивейших видов растительности в лесах, полях, лугах, произрастающих в Казахстане, считаются виды шиповников. Шиповниковые заросли встречаются в лесах, по сырым кустарниковым зарослям, ущельям, каменистым склонам. В естественно-природных условиях некоторые виды шиповника растут на шлейфах склонов и в глубоких ложбинах степной зоны.

Из-за нетипичности многих из видов Rosa L. для степных территорий, низкой встречаемости, ограниченности занимаемой ими площади и своеобразия условий, антропогенным воздействиям шиповники нуждаются в охране и рациональном использовании. В процессе сбора и заготовки плодов шиповника следует проводить регулярный контроль на предмет экологической безопасности

Литература

1 Иващенко А.А. Растительный мир Казахстана / Алматы: Изд. "Алматыкітап баспасы", 2004; 236 с.

2 Грудзинская Л.М. Растительность пустынных территорий Прибалхашья в коллекциях Главного ботанического сада // Успехи современного естествознания.- М.: 2015, 5, с.160-167

3 Hosni K., Chrif R., Zahed N., Abid I., Medfei W., Sebei H., Brahim N.B. Fatty acid and phenolic constituents of leaves, flowers and fruits of tunisian dog rose (Rosa canina L.) Riv. Ital. Sostanze Gr. 2010;87:117–123. [Google Scholar]

4 Polumackanycz M., Kaszuba M., Konopacka A., Marzec-Wróblewska U., Wesolowski M., Waleron K., Buciński A., Viapiana A. Phenolic Composition and Biological Properties of Wild and Commercial Dog Rose Fruits and Leaves. Molecules. 2020;25:5272. doi: 10.3390/molecules25225272. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

5 Orazov A.E., Tustubayeva Sh.T., Alemseytova J.K., Mukhitdinov N.M., Myrzagaliyeva A.B., Turuspekov Y.K., Sramko G. Flora accompanying *Prunus ledebouriana* (Schltdl.) Y.Y.Yao in the Tarbagatai State National Park in Kazakhstan // International Journal of Biology and Chemistry 14, № 1, 21 (2021)

https://doi.org/10.26577/ijbch.2021.v14.i1.02

6 Berganayeva, G.; Kudaibergenova, B.; Litvinenko, Y.; Nazarova, I.; Sydykbayeva, S.; Vassilina, G.; Izdik, N.; Dyusebaeva, M. Medicinal Plants of the Flora of Kazakhstan Used in the Treatment of Skin Diseases. *Molecules* **2023**, *28*, 4192. https://doi.org/10.3390/molecules28104192

7. *Rosa spinosissima* var. *Spinosissima***.** https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:50973643-1

8 Dzhangaliev A., Salova T. and Turekhanova P.M. () The wild fruit and nut plants of Kazakhstan// In book: Horticultural Reviews: Wild Apple and Fruit Trees of Central Asia, Volume 29, P.305-371

9 Экология и статистика: https://stat.gov.kz/ru/news/ekologiya-i-statistika/?sphrase_id=286546

10 Быков Б.А. Введение в фитоценологию / Б.А. Быков. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1970.- 226 с.

11 ГОСТ РК 53183-087; ГОСТ РК 51962-05 Методы атомно-абсорбционной спектроскопии. Определение свинца, кадмия, мышьяка; СТ РК 1623-2007 — «Радиационный контроль. Пищевые продукты. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка»

12 Инструкция по наземному обследованию радиационной обстановки на загрязненной территории [Текст]: утв. Межвед. комис. по радиацион. контролю природной среды. - М., 1989.- 27 с.

13 ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С»

14 Отчет о научно-исследовательской работе AP05136154 «Ресурсный потенциал недревесных лесных материалов и их экологическая безопасность для социально-экономического развития регионов Казахстана» (заключительный), 109 стр. [Текст]/ Г.С. Айдарханова. – Нур-Султан, 2021. – С. 11-22. Aidarkhanova G.S.; Samatova IS., Khusainov MB. Radionuclide contamination of medicinal plants in disturbed and natural-natural ecological systems of Central Kazakh upland article.// Oxidation Communications .-Vol.38-№1.- 2015,- P. 266-271.

15 Флора Казахстана / ред. Н. В. Павлов. – Алма-Ата: Издательство «Наука» Казахской ССР, 1966. – Т. 9. – 656 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=225419 (дата обращения: 10.03.2024). – ISBN 978-5-4458-5991-8. – Текст: электронный

16 Котухов Ю.А. Список сосудистых растений Казахстанского Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул, 2005.- Вып.11.- С. 11-83

17 Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника- М.: Наука, 1987, 160 с.

18 Mozolin E.M., Geras'kin S.A., Minkenova K.S. Radiobiological Effects on Plants and Animals within Semipalatinsk Test Site (Kazakhstan)//Радиационная биология. Радиоэкология (2008), т. 48., №4.- С.422-431

УДК 57.042

СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД – ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ

Амангазиева М.М.
(БУ «СурГПУ»)

В последние годы тема здорового образа жизни и активного долголетия яростно обсуждается как в научных обществах, так и в просторах интернета. Ранее взоры были направлены больше на медикаментозную терапию, то есть на борьбу с уже имеющимися патологиями. И, несомненно, наука преуспела в этом. Но на сегодняшний день актуально обсуждение здорового образа жизни и о том, что он предупреждает развитие болезней. На мой взгляд, здоровый образ жизни не просто соблюдать в наших с вами реалиях, но это возможно и это более оправдано в долгосрочной перспективе.

Начнем с понятия «метаболизм», синоним «обмен веществ» — это химические реакции, поддерживающие жизнь в живом организме. Эти процессы позволяют организмам расти и размножаться, сохранять свои структуры и, самое главное, отвечать на воздействия окружающей среды. Окружающая среда – это то, чем мы себя окружили: как мы спим, как отдыхаем, чем мы дышим, какие продукты питания покупаем, как готовим еду, как мы передвигаемся, в какой позе мы работаем, есть ли в нашей жизни физическая активность, как мы справляемся со стрессом и так далее. Безусловно, мы родились с определенным набором генов, но какие именно гены будут активны и какие будут доминировать зависит от окружающих факторов. Многочисленные научные исследования, которые были посвящены генетическим аспектам метаболического синдрома, говорят о том, что гены проявляют себя лишь под воздействием предрасполагающих факторов. В исследовании М.Д. Амельяновича были проанализированы образцы ДНК 126 человек с метаболическим синдромом в возрасте от 20 до 84 лет, а контрольная группа состояла из случайной выборки жителей города и включала 362 человека. Для проведения молекулярно-генетического анализа были выбраны гены, оказывающие влияние на различные компоненты метаболического синдрома, что дает нам возможность наблюдать за нарушением обмена веществ на нескольких уровнях. Итак, рассмотрим основные гены:

- Ген TCF7L2 кодирует транскрипционный фактор, который является составной частью сигнального пути Wnt. Данный сигнальный путь задействован в регуляции механизмов роста, развития и функционирования различных клеток, в том числе и β - клеток поджелудочной железы.

- Ген ACE кодирует последовательность аминокислот ангиотензин-превращающего фермента (АПФ), являющегося важным физиологическим регулятором артериального давления и водно-солевого обмена.

- Ген разобщающего белка 2 (UCP2) принадлежит к семейству митохондриальных транспортных белков, разобщающих окислительное фосфорилирование. UCP2 выступает в роли канала, по которому жирные кислоты могут покидать митохондриальный матрикс, регулируя процесс их окисления.

В данном исследовании именно эти гены показали наибольшее влияние на формирование метаболического синдрома. Их активация предрасполагающими факторами, даже обычной гипергликемией, которая есть у каждого второго человека, увеличивает риск развития сахарного диабета 2 типа в 1,5 – 2 раза.

Корнеева Е.В. в своей статье «Ассоциация генетических маркеров с развитием метаболического синдрома среди молодых жителей севера» раскрывает свое исследование, целью которого было выявить возможные ассоциативные связи между полиморфизмами генов и компонентами метаболического синдрома у молодых коренных и некоренных жителей Северного региона. В результате работы не выявлено ассоциативных связей у людей с МС с полиморфизмами rs1801133 C677T гена MTHFR и rs1378942 гена CSK. Однако обнаружилась связь с отдельными компонентами метаболического синдрома, и своевременная диагностика и снижение влияния модифицируемых факторов риска позволит предотвратить развитие сердечно-сосудистых заболеваний и осложнений.

Генетическая предрасположенность имеет место быть, но большее значение имеет работа с модифицируемыми факторами риска, такими как питание, физическая активность, качественный сон, стресс.

Метаболический синдром – это мультифокальная патология. Это неуклонно прогрессирующий процесс, включающий абдоминальное ожирение, гиперинсулинемию, инсулинорезистентность (ИР), гипергликемию, дислипидемию, артериальную гипертензию, нарушение системы гемостаза, хроническое системное воспаление, повышение уровня мочевой кислоты. Чаще всего в основе такого состояния лежит инсулинорезистентность и компенсаторная гиперинсулинемия. Гормон инсулин в организме синтезируется бета-клетками островков Лангерганса поджелудочной железы в ответ на гипергликемию и выполняет множество функций. Главная его задача — это утилизация глюкозы, инсулин

связывается с инсулиновым рецептором на поверхности клеток – как ключ вставляется в замочную скважину. При повороте ключа – дверь открывается, так и инсулин приводит к некоторым цепным реакциям и везикулы с GLUT4 всплывают на поверхность клетки, как бы открывая врата, – через них глюкоза начинает поступать в клетку. Нарушения этой цепной реакции приводит к инсулинорезистентности и компенсаторной гиперинсулинемии. Что же может приводит к инсулинорезистентности?

1. Питание. Прилавки магазинов, рестораны быстрого питания пестрят едой с высоким содержанием насыщенных жиров и рафинированных углеводов. Эти продукты питания ведут к развития ожирения, а также жирные кислоты вызывают изменения в оболочках клеток, делая их нечувствительными к инсулину. В результате неправильного пищевого поведения, неправильного приготовления еды, использования некачественных продуктов, питание фаст-фудом получаем резкое увеличение концентрации глюкозы и жирных кислот в крови. Организм начинает их откладывать в жировых клетках в подкожно-жировой клетчатке и вокруг внутренних органов. Когда этот процесс длится неделями, месяцами и даже годами, организм фактически устает бороться и теряет чувствительность к инсулину, начинаются жировые перерождения органов, таких как жировой гепатоз. Длительная гиперинсулинемия и гипергликемия приводят к сахарному диабету 2 типа, сердечно-сосудистым заболеваниям и неврологическим осложнениям.

2. Физическая активность. В реалиях современного мира гиподинамия является его неотъемлемой частью. В связи с тем, что у большинства людей сидячая работа, работа с утра и до вечера, постоянное пребывание в состоянии синдрома хронической усталости, не остается времени и сил на занятия спортом. Уменьшение физической активности влечет за собой замедление метаболизма, расщепления жиров. Избыточное содержание жирных кислот приводит к ожирению с его инсулинорезистентностью. И еще один фактор, который важен именно в этом контексте, так это то, что мышцы являются основным и самым большим органом утилизации глюкозы. При гиподинамии, соответственно, глюкоза не утилизируется и остается в кровотоке, что приводит к гипергликемии с его сердечно-сосудистыми и неврологическими осложнениями. Так же важно отметить, что висцеральный жир, который накапливается при повышенном потреблении калорий и гиподинамии, является активным эндокринным органом. Он влияет на многие аспекты обмена веществ через сеть местных и системных сигналов. В норме сигнальный каскад жировой ткани помогает организмы адаптироваться к ряду различных ситуаций (например, голодание, беременность, периоды высокой физической активности, стресс и инфекции). Однако, при возникновении длительных периодов избытка энергии, плохо адаптируется и приводит к метаболическим нарушениям и порочному кругу сигнального каскада, так как они цепляют друг друга. Сигнальный каскад включает в себя гормоны (лептин, адипонектин), пептиды (PAI – 1 ингибитор активатора плазминогена – 1, гаптоглобин, SAA – сывороточный амилоид А, CRP – С-реактивный белок), воспалительные цитокины (TNFa – фактор некроза опухоли альфа, IL-6, IL-1b, TGF-b, IL-8, IL-10 и IL-17D, IL-18, висфатин, оментин и хемерин).

3. Режим сна и отдыха. Качественный сон – это залог правильной работы гормонов. Инсулин – является одним воином в поле битвы за утилизацию глюкозы, все остальные гормоны является антагонистами – контринсулярными, поэтому дисбаланс гормонов приводит к инсулинорезистености. Во время фазы глубокого сна вырабатывается соматотропный гормон. Он является мощным жиросжигателем, контролером аппетита, тяги к сладкому и вредному. Для поддержания необходимой выработки гормона нужен полноценный сон по циркадным ритмам, то есть сон по классике – не позднее 22 часов. Пробуждение около 7 часов утра связано больше в работой желудочно-кишечного тракта и местной гормональной регуляцией. В первой половине дня вырабатывается наибольшее количество ферментов, поджелудочного сока, активно работает перистальтика кишечника. При нарушении режима сна и отдыха человек с годами получает висцеральное ожирение с его лептино- и инсулинорезситеностью.

4. Стресс. В исследовании Tarani Chandola была обнаружена зависимость производственных стрессов и риском развития метаболического синдрома независимо от других соответствующих факторов риска. У сотрудников с хроническим стрессом на работе вероятность развития синдрома была более чем в два раза выше, чем у других сотрудников без стресса на работе. Данное исследование доказывает нам биологическую достоверность связи между психосоциальными стрессорами из повседневной жизни и метаболическими заболеваниями. В другом исследовании обнаружил, что более высокие уровни психологического стресса были связаны с повышенным риском артериальной гипертензии у мужчин, а также были обнаружены ассоциации между психологическим стрессом и метаболическим синдромом. Уже давно доказанный факт, что гипертония и сахарный диабет идут рука об руку и является звеньями одного порочного круга. Много людей в настоящее время живут с тревожными расстройствами по поводу будущего, прошлого и настоящего, это становится нормой современного общества. В связи со стрессом увеличивается количество еды за один прием, меняется качество продуктов в связи с нежеланием готовить, увеличивается количество употребляемых быстрых углеводов, что отражается во многих исследованиях как получение быстрого дофамина и серотонина.

Отметили только 4 самых распространённых модифицируемых фактора риска развития метаболического синдрома, но на самом деле их большое количество. Однако, корректируя только эти 4 фактора, можно отследить как улучшается метаболизм. Следует отметить, что изменения будут не только внутренними, психологическими и лабораторными, но и внешними, так как инсулин – является одним из быстростареющих организм гормонов и его стабилизация будет нести с собой антивозрастной эффект.

Литература

1. Корнеева Е.В., Воевода М.И., Семаев С.Е., Максимов В.Н. Ассоциация rs1378942 гена CSK с артериальной гипертензией у молодых жителей с метаболическим синдромом, проживающих в северных условиях. Современные проблемы науки и образования. 2019. № 2. [Электронный ресурс]. URL: http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=28646 (дата обращения: 20.06.20190)
2. Рекомендации экспертов всероссийского научного общества кардиологов по диагностике и лечению метаболического синдрома (второй пересмотр) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2009. № 8 (6). С. 251-274.
3. Корнеева Е.В., Воевода М.И., Семаев С.Е., Максимов В.Н.ассоциация генетических маркеров с развитием метаболического синдрома среди молодых жителей Севера. 2021. Терапия. №9. С 28-36
4. М.Д. Амельянович, П.М. Морозик, А.Л. Гончар, И.Б. Моссэ. Генетические факторы риска развития метаболического синдрома. 2013. Молекулярная и прикладная генетика. Том 16. С 24-31.
5. Tarani Chandola, Eric Brunner, Michael Marmot. BMJ. 4 марта 2006 г.;332 (7540):521-5. doi: 10.1136/bmj.38693.435301.80. Epub 2006, 20 января.

УДК 631.4

НЕКОТОРЫЕ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ ЦИТРУСОВЫХ СОРТОВ ВЫВЕДЕННЫХ ЛЕНКОРАНСКИМ РЕГИОНАЛЬНЫМ НАУЧНЫМ ЦЕНТРОМ НАН АЗЕРБАЙДЖАНА

Асадов Г.Г., Садыгова К.А., Ходжатов И.Ю.
(*Институт дендрологии при Министерстве науки и образования, г. Баку, Азербайджан****)***

Введение. Цитрусовые растения являются частью плодоводства в многих странах Средиземноморья, Средней Азии, на Северном и Южном Кавказе, в Грузии и Азербайджане, частично, особенно во влажных субтропиках Ленкорань-Астаринской зоны, а также Балакян - Закаталинском районе. Роль цитрусовых широко известно в оздоровительных мероприятиях и являются десертным фруктом при изготовлении различных напитков и пищевым добавком и кондитерским изделием.

Богатое содержание эфирных масел придается цитрусовым фруктом особое значение для изготовления различных парфюмерных изделий, ароматических соединений, используются в ароматерапии. Важное значение имеет применение эфирных масел в медицине, приготовлении ароматических продуктов в кондитерской промышленности, важным фактором является использование плодов лимона при простудных процессах, широко используется в быту, особенно при чаепитье.

Цитрусовые плоды используются как продукт питания, как дисертная пища, которая способствует предупреждению и лечению некоторых болезней внутренних органов, повышая иммунные свойства организма человека. Потребление свежих плодов или обработка плодов для получения натуральных соков широко используются в народном быту, повышая антиоксидантное свойство метаболизма. Изготовление варенья, джема, компота, сухофруктов и тонизирующих, экологически чистых напитков из плодов цитрусовых издавна широко распространено среди населения Азербайджана.

По биологическому характеру цитрусовые влаголюбивые, теплолюбивые, светолюбивые, требовательные к почве, влажности воздуха, неприхотливые и длиннодневные растения, выдерживают высокие температуры до +45-55ºС, неустойчивы к морозам, в естественных условиях при -5-7º С замерзают одно – и двухлетние побеги и молодые саженцы. Поэтому субтропический и тропические зоны наиболее оптимальные для выращивания цитрусовых-лимона, апельсина, фейхоа, кинкан, гуаява и др. В средней полосе их выращивают в оранжереях, а в открытом грунте – в Турции, Иране, Грузии, Таджикистане, Узбекистане и в Азербайджане. Для выращивания цитрусовых РН почвы составляет в основном от 4,0-5,5. При агротехническом уходе необходимо регулярное обеспечение растений макро – и микроэлементами, органическими удобрениями. Выше изложение у разных видов различаются повидимому по видовой принадлежности. [1, 2, 3, 4]

Объекты и методы исследования. Объектами исследования служили 8-10-летние цитрусовые растения, которые вступили в период плодоношения. Использован лимон обычный, вариантом контрольным, а опытными служили новые сорта лимона - новогрузинский, эврика, Ширази, сладкий, Ордубади, Ленкорань мейер, грушавидный, пемпемус, к апелсинам - «Вашингтон» оранжевый, «Валенция» оранжевая и экзотический цитрусовый – гуаява желтая и красная.

Показатели биометрических параметров произведено метрический, динамика активности фотосинтеза листьев опытных растений проведено с помощью аппарата photosynthese meter 3051C, количество общего хлорофила с помощью полуавтоматического прибора AP-120. Измерение для хлорофила “a” при 620 nμ, количество общего - SPAD 502 Plus chlorophyllometer, в течении дня (9^{00},12^{00},17^{00} часов). Полученные данные представлены во 2-й таблице.

Обсуждение и выводы. Изучено морфо-физиологические свойства, в большом наборе цитрусовых плодовых растений. В экспериментальных опытах и в естественных плантациях проведены биометроические измерения лимонов, апельсина и нового экзотического вида гуаява, во влажной субтропической зоне Азербайджана, на участках Ленкоранского Регионального Научного центра, под руководством заслуженного деятеля науки профессора Кулиева Фармана Агададе оглы. Проведено прогнозирования устойчивости различных цитрусовых растений к экологическим факторам, определена влажность воздуха, степень засухоустойчивости и ростовые параметры новых побегов, формирование листьев, цветения и урожайности, количество накопленных зеленых пигментов, в часности хлорофилла «а» и «в» в течении вегетации.

Рост, развитие и урожайность растений прямо пропорциальны многим экологическим факторам - влажности почвы и относительной влажности воздуха и др. Существенным фактором для достижения результатов являются метеорологические условия, освещенность, тепло и влажность воздуха, особенно на современном этапе, изменения уровня климатических показателей. Перед началом экспериментальных исследований проведен физико-химический состав почв, их кислотность, водоудерживающая способность

и степень опытных участков. По данным Удовенко Г.П., Гончаровой Э.А. [1] и Гончаровой Э.А. [2] отмечено, что под влиянием экологических стрессов (засуха, засоление, температура) урожайность цитрусовых подвергается значительному снижению. При этом снижается активность фотосинтеза накопление зеленых пигментов. Экологические факторы одновременно ослабляют рост и формирование вегетативных генеративных органов цитрусовых. Такая закономерность наблюдается у всех исследованных цитрусовых растений - лимонов, апельсина и гуаявы экзотической (таб. 1).

Из данных таблицы 1 видно, что по сравнению с контрольными, новые сорта цитрусовых в условиях влажной субтропики Ленкорани отличаются высокой активностью роста и развития у сорта новогрузинского в момент измерения роста побегов наблюдается значительный прирост на 56,2 см, сорт эврика на 70,0 см, Ширази 20,0, сладкий сорт на 27,2 см, Ордубад 20,2 см и тд. Наиболее активный рост наблюдается у сорта эврика, наименьший прирост у сорта лимона грушевидного всего 11,2 см.

Таблица 1. Биометрические показатели побегов за вегетационный период у сортов цитрусовых, выращенных в Ленкоранском Региональном Научном Центре Азербайджана (2022 г.)

Новые сорта	Длина однолетних побегов, в см	Количество однолетних побегов, шт.	Количество листьев на побеге, шт.	Сырой вес одного листа в. мг.	Сухой вес одного листа, в мг.	Длина листа в см.	Ширина листа в см.	Площадь одного Листа в мм^2
Контрольный	20,8	17	18	0,300	0,110	10,0	3,0	30,0
Новогрузинская	77,0	25	37	0,410	0,131	12, 0	3,0	36,0 (36)
Эврика	90,0	28	40	0.400	0,140	11,0	6,0	66,0
Лимон Ширази	40,0	60	28	0,370	0,105	8,0	5,5	40,4
Лимон сладкий	38,6	23	35	0,342	0,121	9,0	3,5	31,5
Ордубад	41,1	19	21	0,400	0,132	9,0	4,0	36
Ленкорань мейер	67,0	15	28	0,315	0,235	10,	5,0	50
Лимон грушевидный	32,0	40	25	0,280	0,119	16,0	6,0	60,0
Пемпемус	26,0	18	30	0,470	0.160	16,0	6,0	96,0
Вашингтон оранжевый	34,0	16	20	0,510	0,167	9,0	6,5	58,5
Валенция оранжевый	41,0	21	18	0,500	0,163	11,0	5,0	44,0
Гуаява желтая	23,0	23	27	0,470	0,147	7,0	5,0	35,0
Гуаява красная	36,0	16	35	0,463	0,139	17,5	6,0	45,0

Формирование однолетних побегов отмечено у сорта Ширази и грушевидного, у них формирование куста плотное и число однолетних побегов к моменту измерения достигло 40-60. Независимо от сортовых различий апелсина Вашингтон и Валенсия, рост однолетних побегов равный, у них число побегов -16-21, у гуаявы желтой и красной на одном кусте от 16 до 23 единиц.

Из данных таблицы становится ясно, что активность формирования листьев у цитрусовых разное. По количеству формирования отличалась эврика (40 шт.), сладкий лимон (35), Новогрузинский (37), пемремус (30), Ленкорань мейер (28), Ширази (28). Среди апельсинов у Вашигтона формировалась на одном нобега (20) , валенции - (18), у сортов гуаявы желтой – 35, у красной – 35 листьев сырого веса, что сопровождается активной фазой цветения.

Определение сырого и сухого веса одного листа показало, что наиболее плотными являются листья апельсинов - 0,510 и 0,800 мг, у помпельмуса и гуаявы 0,470 – мг, у которых листья плотные, наиболее тонким оказалась листья лимона грушевидного - сырой вес 0,289 мг. По количеству сухого вещества на первом месте апельсин валенция - 0,163 мг, на втором - сорт Вашингтон 0,157 мг, среди сортов лимона самое высокое количество отмечено у помпельмуса 0,300 мг, у остальных сортов показатели близкие .

Среди опытных растений ширина листа у Помпельмуса – 16,0 см, самые мелкие листья у сортов гуаявы — 5,0-5,5 см. Самыми широкими листьями обладают – эврика, грушевидная, Помпельмус, апельсин Вашингтон, лимона Ширази и Ленкорань мейер.

Таблица 2. Содержание зеленых пигментов в листьях новые сортов цитрусовых растений, выведенных в Ленкоранском Региональном Научном Центре Азербайджана, в мкр/л

Виды сортов	Хлорофил «а»	Хлорофил «в»	а+в	а/в
Контрольный	31,1±1,2	22,6±1,0	53,7±1,8	1,41
Новогрузинский	43, 3±1,4	43,3±1,4	67,±2,5	2,41
Эврика	34,2±1,3	24,2±1,0	5,84±2,0	1,41
Лимон Ширази	36,0±1,5	20,1±1,0	56,1±2,1	1,80
Лимон сладкий	41,1±1,4	20,1±1,0	61,2±1,7	2,04
Ордубад	38,3±1,2	20,0±1,1	58,3±2,0	1,90
Ленкорань мейер	40,0±1,3	21,4±1,0	61,4±2,3	1,90
Лимон грушевидный	40,0±1,2	20,3±1,1	60,3±1,4	2,00
Помпельмус	41,1±2,0	30,1±1,0	71,2±2,0	1,36
Вашингтон оранжевый	57,4±2,3	28,2±1,2	85,6±2,6	2,03
Валенция оранжевый	53,0±2,0	22,1±1,0	75,1 ±1,0	2,41
Гуаява желтая	45,1±1,4	24,1±1,4	69,2±1,4	1,87
Гуаява красная	43,4±1,3	24,3±1,3	67,6±1,8	1,81

В таблица 2 предьставлены данные по содержанию количества зеленых пигментов у новых сортов лимона, апельсина, гуаявы, из которых становится ясно, что в листьях выведенных новых сортов цитрусовых количество хлорофилла изменяется внутри различных сортов. Количество хлорофилла «а» по сравнению с контрольными не большое, а количество «в» почти одинаковое. Среди новых сортов лимонов некоторое повышение хлорофилла наблюдается у Новогрузинского -12,2 мкг/л, у сладкого - 10,0 мкг/л, Ленкорань мейер и грушевидного - 9,0 мкг/л, сорта Ордубади - 18 мкг/л, а у экзотического сорта Помпельмус -10,0 мкг/л. В листьях названных, некоторое повышение количества хлорофилла «в», по сравнению с контрольным, не значительное, всего 8 мкг/л. Соотношение хлорофилла а/в, изменяется в пределах от 1,41-2,04, что совпадает с мнением некоторых авторов [5, 6, 7, 8].

Определено количество зеленных пигментов в листьях у различных сортов апельсина - Вашингтона оранжевого и Валенции оранжевой, находится относительно на высоком уровне и по сравнению с сортами лимонов, которых хлорофилл «а» накапливается 26,3 и 22,0 мкг/л больше, а количество хлорофилл «в» почти на одиновом уровне - (28,2 и 22,1

мкг/л). Обшее количество зеленных пигментов в листьях сортов гуавы довольно высокое, хлорофилла «а», 45, и 43,4 мкр/л, а хлорофилла «в» одинаковое (34,1 мкг/л) [7, 8, 9,].

Все вышеизложенное доказыват, что цитрусовые растения оптимально приспособлены к изменениям экологических условий данного региона. В частности, влажный субтропический климат Ленкорана-Астаринского региона является уникальной средой для развития цитрусовых растений.

Выводы

1. Выведение новых сортов цитрусовых лимона, апельцина и экзотического гуаявы требует огромного усилия и терпения в течении многих лет, в сочетании с агротехническими приемами и глубоким знанием биологии данного вида. Наличие высокого уровня относительной влажности воздуха, оптимальное содержание почвенной влаги, наличие яркой освященности – высоких температуры является важным фактором для выведения новых сортов цитрусовых, их выращивание и созданние новых клонов и получения высокоурожайных сортов для развития в создании плантаций цитрусовых растений.

2. Проведено экспериментальное по определению биоморфологических изменений ростовых параметров, содержание количества и динамики фотосинтеза листьев. Установлено, что в Ленкоранском Региональном Научном Центре НАН Азербайджана созданных сорта лимонов, апельцине и гуаявы имеет широкую перспективу для их распространения на производственных участках.

3. Выведенные сорта цитрусовые чувствительны к именениям экологических факторов, к изменениям экологических легко адартируются к данной среды, проявляют устойчивость к таре и засухойтойчивы в летнее время.

4. Наличие активного железа (Fe^{+2}) в почве ЛКНЦ опеспечивают оптимальному происхождения динамики фотосинтеза, накопление хлорофила, динамики роста молодых побегов и активному форми рованию 1-2 листьев. обеспечивающий накорлению биологических активности веществ, особенно витамина С (аскорбиновой кислоты) качественного антиоксиданта, лимонной кислоты и др.

Литература

1. Гончарова Э.А. Эволюция репродуктивных функций плодовых растений и их селекционная значимость. Выр, г. Санкт- Петербург, ии-т генетических ресурсов имени Н.И. Вавилова, 2019, с. 126-131.
2. Удовенко Г.В., Гончарова Э.Л. Влияние элстремалных условий среды на структуру е/х. растении-Гидрометеа издат, 1982. С.144.
3. Гончарова Э.Л. Водный статус культурных растений и его диагностика (под редю акад. РАСХН В.А.Драгавцева, СПБ, ВУР, 2008. С. 48.
4. Гончарова Э.А. Изучение устойцчивости и адаптации культурных растений к абнотическим стрессам на вазе мировой коллекции генетических ресурсов: Научное наследие профессора Г.В. Удовенко (под. Ред. Акад. РАН и РАСХН А.А. Жученко СПБ: ГНУ ВИР, 2011. С. 210.
5. Абаев М.И. В Действие удобрений на рост развитие и уротайность лимонных долине Таджикстане. Субтропические культуры, №1, 1974. С. 52-55.
6. Ахундзаде И.М., Шихлинский Э.М. Природные предпосылки развития субтропического растеневодства в Аяербайджана. Труды Азерб. Географического общества, 1968, том IV.
7. Бургуладзе А.Ш. Влияние удобрений на качественные наказатели мандариновых плодов. Субтропические культуры, 1973, №5. С 35-40.
8. Бабаев Х.Ю., Керимов И.Д. Современное состояние, проблемы, перспективы субтропических культур в Ленкоранской зоне Азербайджана. Субтропическое и декоративное садоводство. Сб. науч. тр. ГНУВНИУУ и СК Россельхоз академии. Вып. 44, Сочи, 2011. С. 19-20.

УДК 598.2(470.345)

ГЭОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕДКИХ И НОВЫХ ВИДОВ ОРНИТОФАУНЫ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ «INATURALIST»

Буйнов Д. Е., Кузнецов В. А.
(МГУ им. Н. П. Огарёва, Россия)

Введение.

Несмотря на высокий уровень изученности, количество исследований биоразнообразия в республике последнее время увеличилось за счет включения данных «гражданской науки»(Citizen Science) в процесс научных исследований. В отличие от других стран мира, применение этого подхода в России в настоящее время развито относительно слабо. Использование платформы iNaturalist стало наиболее распространенным в стране. Это особенно важно, поскольку к настоящему времени было показано, что изучение биоразнообразия конкретной области может быть наиболее эффективным только в том случае, если исследователи обмениваются как данными «гражданской науки», так и информацией специалистов (Кузьмин и Хапугин, 2020).

Материалы и методы

Республика Мордовия расположена на границе лесной и лесостепной зон в центре европейской части России. Регион занимает площадь около 26 200 км^2. Восточная часть Мордовии расположена у северо-западных отрогов Приволжской возвышенности. Западная часть района относится к Окско-Донской низменности. В этой области существует большое разнообразие биотопов. Преимущественно хвойные и смешанные леса расположены в западной и северо-западной частях Мордовии. Центральная и восточная части Мордовии характеризуются распространением широколиственных лесов. Лесостепные ландшафты преобладают в восточной и юго-восточной частях Мордовии. Большая часть территории расспахана и занята сельскохозяйственными культурами (Ямашкин, 2012).

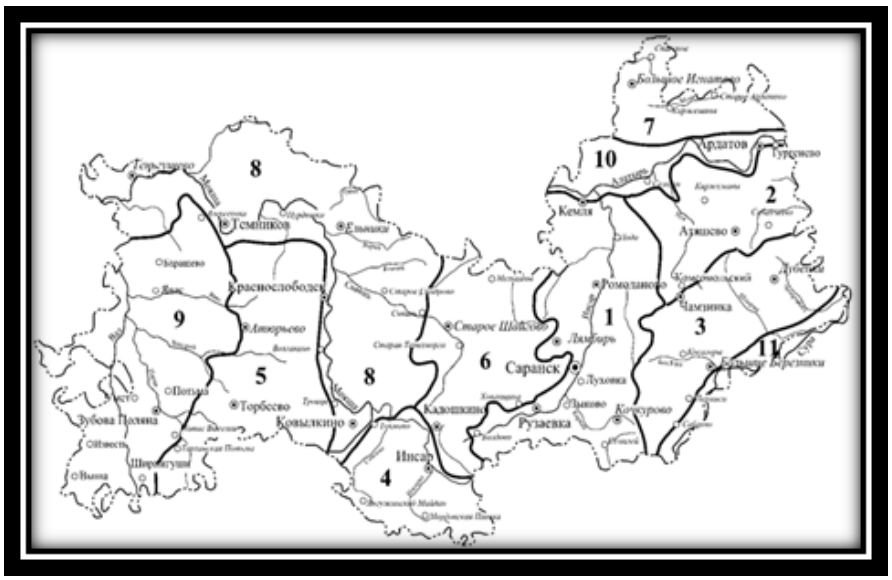


Рис. 1. *– Геоэкологическое районирование Республики Мордовия (по Ямашкин, 2001) (1 – Инсарский; 2 – Восточный; 3 – Юго-Восточный; 4 – Южный; 5 – Мокша-Вадский; 6 – Исса-Сивинско-Руднинский (И-С-Р); 7 – Меня-Пьянский; 8 – Мокшинский; 9 – Вадский; 10 – Приалатырский; 11 – Сурский)*

Номенклатура таксонов была использована нами в соответствии с интерпретацией, принятой на платформе iNaturalist - ZOOINT (2022).

Результаты и обсуждения

Класс Птицы (Aves), зарегистрированные на территории Республики Мордовия. На момент написания работы было выявлено 152 наблюдений за 49 видами, которые дополняют списки орнитофауны муниципальных районов Мордовии. 36 видов занесены в КК РМ, 5 являются новыми для фауны республики (отмечены за последние 5 лет или не отмечены вовсе)

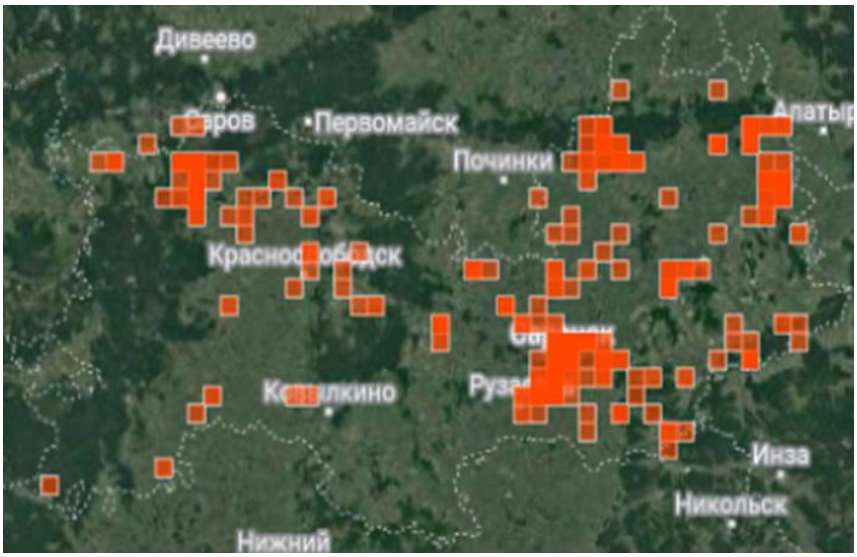


Рис. 2. - *Точки, где регистрировались наблюдения птиц на платформе «iNaturalist».*

Таблица 1.Состав исследуемой орнитофауны

Семейство, виды	Некоторые точки, где зафиксирован вид	Геоэкологический район	Статус вида
Paridae 1)*Poecile palustris* 2) *Periparus ater*	1) 54.16312° N, 45.20314° E, 54.713538° N, 43.22144° E 2) 54.81663° N, 46.021462° E 54.716222° N, 43.22537° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Меня-Пьянский	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 3
Muscicapidae 1)*Phoenicurus ochruros* 2) *Saxicola maurus*	1) 54.56941° N, 46.450629° E, 54.713649° N, 43.22571° E, 2) 54.178619° N, 46.18533° E	1)И-С-Р, 2)Меня-Пьянский, 3)Мокшинский, 4)Вадский, 5)Приалатырский, 6)Восточный, 7)Сурский	КК РМ 1) кат. 3 2) н.в.
Anatidae 1)*Cygnus olor* 2) *Cygnus cygnus* 3) *Mareca strepera* 4) *Anas acuta*	1) 54.077158° N, 43.69337° E, 54.25358° N, 45.157765° E, 2) 54.18233° N, 45.40822° E, 54.51389° N, 45.37447° E, 3) 54.18233° N, 45.40822° E, 54.25226° N, 45.14045° E, 4) 54.1823° N, 45.408229° E,	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Инсарский	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 0 3) кат. 2 4) кат. 3
Ardeidae *Ardea alba*	54.177005° N, 45.37698° E, 54.252063° N, 45.13776° E,	1)Мокшинский, 2)И-С-Р	КК РМ кат. 4
Motacillidae *Motacilla citreola*	54.47472° N, 43.843993° E, 54.24503° N, 45.153036° E,	1)И-С-Р 2)Восточный, 3)Инсарский,	н.в.
Certhiidae	54.787742° N, 46.1614° E,	1)Мокшинский,	КК РМ

Certhia familiaris	54.719032° N, 43.2313° E	2)И-С-Р, 3)Восточный, 4)Приалатырский	кат. 5
Emberizidae *Emberiza schoeniclus*	54.870158° N, 46.221572° E, 54.201922° N, 45.492654° E	1)И-С-Р, 2)Инсарский, 3)Восточный	КК РМ кат. 4
Laniidae *Lanius excubitor*	54.875204° N, 46.234952° E, 54.43448° N, 44.699514° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Сурский, 4)Приалатырский	КК РМ кат. 3
Gruidae *Grus grus*	54.268424° N, 46.130616° E, 54.716222° N, 43.225378° E	1)Мокшинский, 2)Юго-Восточный	КК РМ кат. 2
Ciconiidae *Ciconia ciconia*	54.633016° N, 43.726919° E, 54.403992° N, 43.725957° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р	КК РМ кат. 3
Accipitridae 1)*Hieraaetus pennatus* 2) *Haliaeetus albicilla* 3) *Aquila heliaca* 4) *Circus macrourus* 5) *Circus cyaneus*	1) 54.637762° N, 43.89547° E, 54.18233° N, 45.408229° E, 2) 54.51885° N, 44.113593° E, 54.706685° N, 43.22703° E, 3) 54.658292° N, 45.06755° E 4) 54.974637° N, 46.00509° E 5) 54.18233° N, 45.408229° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Инсарский, 4)Приалатырский, 5)Восточный	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 4 3) кат. 3 4) кат. 3 5) кат. 3
Scolopacidae 1)*Limosa limosa* 2) *Tringa stagnatilis* 3) *Gallinago media* 4) *Xenus cinereus* 5) *Calidris pugnax*	1) 54.083534° N, 45.53014° E 54.73002° N, 42.67449° E, 2) 54.24828° N, 45.25603° E, 54.251008° N, 45.25615° E 3) 54.63593° N, 43.05953° E, 54.93084° N, 45.50913° E 4) 54.247627° N, 45.24057° E, 54.18233° N, 45.408229° E 5) 54.18233° N, 45.408229° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Инсарский, 4)Восточный	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 3 3) кат. 3 4) кат. 3 5) кат. 3
Podicipedidae 1)*Podiceps nigricollis* 2) *Podiceps auritus*	1) 54.25270° N, 45.14371° E, 54.245154° N, 45.25343° E, 2) 54.44253° N, 44.679253° E	1)И-С-Р, 2)Восточный	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 3
Haematopodidae *Haematopus ostralegus*	54.167428° N, 46.020231° E 53.888068° N, 43.026378° E	1) И-С-Р, 2)Мокша-Вадский	КК РМ кат. 2
Picidae 1)*Dendrocopos syriacus* 2) *Picoides tridactylus*	1) 54.16402° N, 45.20448° E, 54.048072° N, 44.94388° E 2) 54.719569° N, 43.224° E	1)И-С-Р, 2)Мокшинский	1) н.в. КК РМ 2) кат. 2
Acrocephalidae 1) *Iduna caligata* 2) *Acrocephalus scirpaceus*	1) 54.43835° N, 44.72032° E, 54.80385° N, 45.41198° E 2) 54.344028° N, 44.84006° E	1) И-С-Р, 2)Приалатырский	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 4
Columbidae *Columba oenas*	54.201922° N, 45.492654° E, 54.796792° N, 45.350797° E	1)Инсарский, 2)Приалатырский	КК РМ кат. 5
Phalacrocoracidae *Phalacrocorax carbo*	54.18233° N, 45.408229° E, 54.252477° N, 45.140884° E	И-С-Р	н.в.
Rallidae *Zapornia parva*	54.25282° N, 45.14428° E 54.252988° N, 45.147039° E	И-С-Р	КК РМ кат. 3

Falconidae *Falco vespertinus*	54.6478° N, 45.75721° E	Восточный	КК РМ кат. 1
Strigidae 1)*Glaucidium passerinum* 2) *Bubo bubo* 3) *Otus scops*	1) 54.74728° N, 43.21445° E 2) 54.103043° N, 45.217585° E 3) 54.822293° N, 45.499043° E	1)Мокшинский, 2) И-С-Р 3)Приалатырский	КК РМ 1) кат. 4 2) кат. 3 3) кат. 3
Pandionidae *Pandion haliaetus*	54.61757° N, 43.771747° E	Мокшинский	КК РМ 1) кат. 1

Приложение к табл.1.: *КК РМ – Красная книга Республики Мордовия; н.в. – новый вид; кат. 0 – вероятно исчезнувший вид; кат. 1 – исчезающий вид; кат. 2 – уязвимый вид; кат. 3 – редкий вид; кат. 4 – неопределённый вид; кат. 5 – восстанавливающийся вид.*

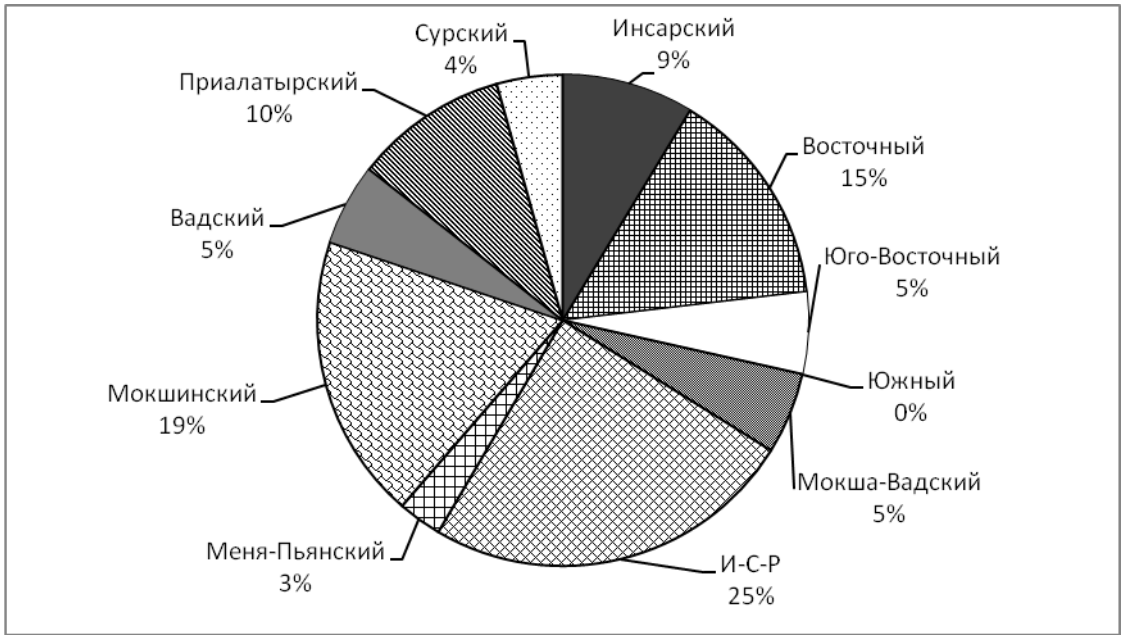


График 1. *Процентное распределение исследуемой орнитофауны геоэкологических районов Республики Мордовия.*

Принимая во внимание данные, которые мы получили в результате разбора наблюдений исследовательского уровня на платформе «iNaturalist», мы можем сделать вывод, о изменении состава орнитофауны (расширение ареалов некоторых видов) в течение ряда полевых сезонов. Это особенно актуально, в условиях когда области полевых практических исследований фаунистики, проводимых научными подразделениями, удалены от особо охраняемых природных территорий федерального (т.е. заповедников и национальных парков) и муниципального уровней.

Данные платформы «iNaturalist» за период 2013-2023 годов позволяют нам рекомендовать этот инструмент для изучения регионального биоразнообразия силами непрофессионалов, то есть любителями природы.

Настоящая работа вносит значительный вклад в изучение разнообразия орнитофауны региона.

Литература

1. Вечканов В.С., Альба Л.Д., Ручин А.Б., Кузнецов В.А.. Животный мир Республики Мордовия. Позвоночные. 2005. Изд-во Мордов. ун-та.

2. Каранов Н. П., Спиридонов С. Н. Рыжая цапля Ardea purpurea – новый вид птиц Мордовии // Русский орнитологический журнал. 2015. Т. 24, экс.-вып. № 1191. С. 3359–3361

3. Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М.: СОПР, 2000. 702 с.

4. Коблик Е. А., Редькин Я. А., Архипов В. Ю. Список птиц Российской Федерации. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 256 с
5. Коблик Е. А., Архипов В. Ю. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 171 с.
6. Красная книга Республики Мордовия: в 2 т. Изд. 2-е, перераб. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2017
7. Лапшин А. С., Гришуткин Г. Ф. Новые сведения о редких видах птиц Мордовии // Редкие животные Республики Мордовия: Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2013 г. – Саранск: Издательство Мордовского университета, 2013. С. 13–14.
8. Лысенков Е. В., Лапшин А. С., Альба Л. Д., Гришуткин Г. Ф., Спиридонов С. Н. Ключевые орнитологические территории России. Республика Мордовия // Ключевые орнитологические территории России. Т.1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М.: СОПР, 2000. С. 397–410.
9. Спиридонов С. Н. Желтолобая трясогузка Motacilla lutea – новый вид птиц Республики Мордовия // Русский орнитологический журнал. 2020. Т. 29, экс.-вып. № 2004. С. 5623–5625
10. Спиридонов С. Н., Гришуткин Г. Ф., Лапшин А. С., Кузнецов В. А., Мосалов А. А. Птицы и звери Республики Мордовия. Полевой определитель. Саранск, 2018.
11. Спиридонов С. Н., Каранов Н. П. Сирийский дятел Dendrocopos syriacus – новый вид птиц в Республике Мордовия // Русский орнитологический журнал. – 2020. – Т. 29, экс.-вып. № 2017. – С. 6156–6159.
12. Спиридонов С. Н., Каранов Н. П., Гришуткин Г. Ф. Большой баклан Phalacrocorax carbo – новый вид фауны птиц Мордовии // Русский орнитологический журнал. – 2021. – Т. 30, экс.-вып. № 2139. – С. 5442–5444.
13. Спиридонов С. Н., Лапшин А. С., Гришуткин Г. Ф. Птицы Республики Мордовия: видовой состав, характер пребывания, относительная численность // Труды Мордовского государственного природного заповедника им.П.Г. Смидовича. 2013. Вып. XI. С. 218–227.
14. Ямашкин А.А. Географический атлас Республики Мордовия. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2012. 204 с.

УДК 58.002

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ МЕСТНЫХ И ИНТРОДИЗИРОВАННЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Бунятзаде З.С., Каримова Т.Х.
(Университет Страны Огней, Баку, Азербайджан)

Исследовать в течение в оболочке общий антоцианов и общий полифенолов количество, в семени работать только полифенолов количество современный метод и протоколы на основе встреча было сделано. Этого для "спектрофотометр" с вашего устройства использовать было сделано [3, 5].

Определение количества антоциана. Адсорбция экстрактов коры при 540 нм на 1 см оптическая «ступенька» (традиционная ванночка; при работе с видимым спектром еще более дешевый пластик использовать нужно сделать может). Этот в растворе антоцианов максимум адсорбция сигнал волна длина 540 н.м. когда полученный. Этот волна в длину размеров проведение в составе пигмента оценка в течение ошибки уменьшает Зазор добыча это решение (с хлоридом спирт этиловый).

Для проведения измерений сначала необходимо получить адсорбцию в пределах 0,3-0,7. до 1 поглощение индикатор приемлемо. Если назад вверх если индикатор оболочка извлекать с хлоридом с этанолом (смесь 70 % этанола, 29 % воды, 1 % соляной кислоты (37 %)) требуемые пределы адсорбции читать разбавлен до [1,2].

Содержание антоцианов рассчитывается по следующей формуле: Общий антоциан (мг/л) = $E_{540,1\ см}$ x 16,17 x д

Здесь: $E_{540.1\ см}$ - адсорбция при 540 нм; д - разбавление. Определение фенольных соединений в коре и семенах.(два в выдержке отдельно определен).

10 мл в колбу примерно* 2,5 младший вода пролито и 0,5 младший (промытый**) извлекать добавлен.

0,5 младший Фолин Чокальтеу (этот- фосфомолибдат и фосфорновольфрамата представляет собой смесь что фенол при реакции с соединениями получается синий раствор).

Через 3- 5 минут добавляют 2 мл 10% Na_2CO_3. Колба за 10 мл вплоть до вода заполнено [4].

90 с минуты после 700 в нм поглощение читается (такой же посредством но салфетка извлекать вместовода путем сравнения с образцом, приготовленным с помощью).

Общее количество полифенолов, таких как катехины (мг/л), рассчитывается по простой математической формуле:катехин (мг/л) "=" 186,5 Икс E_{700} х д,

Здесь: Е700 _ "=" 700 в нм поглощение; д "=" разбавление.

Полученные результаты и их обсуждение. Моя связка основной элементов который в саду с учетом количества антоцианов этот показатель составляет 0,2171-2,8567 мг/клетку в местном техническом черном винограде, у интродуцированных черных технических сортов она определялась в пределах 0,4409-3,5703 мг/га. В жалобах антоцианов количество местный черный Таблица виноград сорта 0,2732-0,3021 мг/г, местный красный Таблица виноград сорта 0,1450-0,4756 мг/г, введение сделанный черный Таблица виноград у сортов она варьирует в большом интервале, составляя 0,5021-3,5695 мг/га. Белая вишня отечественная и зарубежная. виноград сорта большинства жалоб в оболочке антоцианы раскрытый Не было Однако маленький белое ягодное Шардоне (0,004 мг/ягода), Пино Нуар (0,0616 мг/ягода) и местная Ришбаба в разнообразии (0,0187 мг/г) наблюдение было сделано. Ежевика местный технический винограда в оболочке количество антоцианов 0,8294-9,8835 мг/г, в интродуцированном черном винограде 0,9852-7,8944 мг/г между путем изменения заметный разница наблюдение находится Местный черный Таблица винограда в оболочке 0,7981-1,3309 мг/г, красный виноград сорта в оболочке 0,3735-1,2476 мг/г, введение сделанный черный в виноградной кожуре 1,9888-3,9259 мг/г относительно более маленький разница который обнаружен. Количество антоцианов в кожуре красного винограда составляет 1,0981 мг/г. Белая вишня Баяншира, сок, Белый расходы, хуй расходы местный виноград сорта в оболочке антоцианы наблюдение не выполнено. Самый высокий уровень антоциана среди изученных технических сортов винограда у сорта Саперави. в оболочке 7,8944 мг/г и местный выбор разнообразие В Кепазе 9,8835 мг/г записано полученный.

Определено количество антоцианов в 1 кг изученных в ходе исследований сортов винограда. было сделано. Белый вишня местный и введение сделанный Таблица и технический виноград сорта в большинстве из них антоцианы не обнаружены. Однако технически представлено Шардоне, Пино Из местных столовых сортов винограда с нуаром и белым виноградом небольшое количество (1,9-31,1) имеет сорт винограда Ришбаба. мг/кг) антоцианов. Антоцианы в местных технических сортах черного винограда в целом количество составляет 105,0-1035,2 мг/кг, а у интродуцированных сортов винограда черного - 1608,6-272,2 мг/кг. варьируется между У местных черных столовых сортов винограда этот показатель составляет 56,8-103,3 мг/кг, у красных столовых сортов винограда. 53,5-90,9 мг/кг у сортов винограда, 374,7-559,9 у интродуцированных сортов черного столового винограда. мг/кг, красный столовый виноград сорта и 70,8 мг/кг определяется в пределе.

Фенол комбинации цвет, вкус и духов ответственный где они для, вино и Таблица виноград считаются важным критерием качества своего вида. Отечественная и импортная техническая и столовая посуда Если посмотреть на количество фенольных соединений в сортах винограда, местные технические белые сорта винограда 362,1-969,7 мг/кг, при этом количество фенольных соединений в 1 кг кожицы винограда значительно меньше между, черный в винограде работать достаточно много высокий существование 482.1-2033.2 мг/кг между изменения. Количество фенолов в 1 кг кожицы интродуцированных белых технических сортов винограда составляет 199,2-834,4. мг/кг, от 279,7 до 2333,2 мг/кг в черных сортах винограда, что превосходит местные сорта колебался. Шардоне (199,2 мг/кг) среди сортов белых ягод и сортов черники. Саперави (2333,2 мг/кг) является высоким по количеству фенольных соединений в одном кг кожицы винограда. к индикатору имеет Количество фенольных соединений в одном кг кожицы винограда местных столовых сортов

белого винограда составляет 328,6- 1531,6 мг/кг, 559,4-869,9 мг/кг в красных сортах винограда и 264,9-920,4 в черных сортах винограда. мг/кг в интервале изменения. Этот индикатор Белый вишня Ришбаба в разнообразии (1531,6 мг/кг) высокий, Черныйон низок у сорта Шани (264,9 мг/кг). В интродуцированных черных столовых сортах Количество фенольных соединений в 1 кг кожицы винограда близко друг к другу и составляет 900,1-984,8 мг/кг. варьирует между показателями, а у белого сорта винограда резко различается и составляет 416,3-1674,9 мг/кг. регистрируются разными показателями. Самый высокий показатель у интродуцированной белой вишни. Отличная работа Таблица в разнообразии зарегистрированный (1674,9 мг/г).

При анализе количества фенольных соединений в кожуре коровяка установлено, что относительно низкий этот показатель у местных технических белых сортов винограда - 0,548-3,783 мг/ягоду, у черного винограда. у сортов - 0,777-6,448 мг/глину. Высокий показатель отмечен в разновидности Медресе было сделано (6 448 мг/г). Введение сделанный технический Белый виноград сорта этот индикатор относительно вниз существование 0,420-1,647 мг/г, черный виноград сорта работать 0,454-5,196 мг/г был. Этот показатель выше у интродуцированного сорта Саперави - 5196 мг/га. организован. Фенол в кожуре винограда аборигенных и интродуцированных сортов столового винограда. при анализе соединений - 0,772-6,679 мг/стакан этого показателя в местных сортах белого столового винограда, черного 0,693-2,504 мг/г в винограде и 2,425-5,045 мг/г в красном винограде. был У интродуцированного белого столового винограда этот показатель составляет 3738-6299 мг/ягоду, а у черного в винограде 3573–6299 мг/г, красный в винограде работать 2587 мг/г в количестве записано полученный.

Местный и введение сделанный технический виноград сорта один грамм в оболочке фенол количество соединений - 0,938-10,412 мг/г в белом винограде и 3,636-17,103 мг/г в черном винограде. Он резко отличается от белого винограда своим обилием. Представлен белый виноград. сортов этот показатель составляет 1510-7951 мг/г, а сортов черного винограда - 1013-11445 мг/г. колеблется. Анализ местных и интродуцированных сортов столового винограда показывает, что один грамм Количество фенольных соединений в кожуре составляет 3522-11063 мг/г у белого винограда и 3601- резко варьируется в пределах 12 312 мг/г. А вот в красном винограде оно незначительно в пределах 8881-9537 мг/г. разница наблюдение находится Введение сделанный черный в винограде 4777–6890 мг/г, Белый в винограде5849-10771 мг/г, в красном винограде - 5632 мг/г. Фенол в одном грамме виноградной кожицы количество соединений у местного технического белого сорта Баяншира 10 412 мг/г, Голубики Кепаза 17 103 мг/г и введение белый вишня Пино Нуар в разнообразии 7951 мг/г был.

Также определяли количество фенольных соединений в одном кг виноградных косточек. Итак, это все показатель у местных технических белых сортов винограда 119,3-859,6 мг/кг, у черных сортов винограда 90,5- 1430,7 мг/кг существенно отличается. Один кг семян интродуцированных белых сортов винограда фенольные соединения в кожуре составляют 129,4-210,2 мг/кг, а в черном винограде 0,100-0,577 мг/кг. Этот индикатор местный Белый вишня Таблица виноград сорта 110-523 мг/кг, красный в винограде 55,7-832,5мг/кг, тогда как у черного винограда она составляет 177-736,7 мг/кг, а у интродуцированного черного винограда - 50,0- 62,1 мг/кг, 50,4-65,8 мг/кг в белом винограде и 47,3 мг/кг в красном винограде. Один кг Количество фенольных соединений в косточках винограда составляет 859,6 мг/кг в Баяншире и 1430,7 в Кара-Алдаре. мг/кг, 831 мг/кг у красного Гулаби и 736,7 мг/кг у Черного Халили. Получить один фенольные соединения в семенах местных технических белых сортов винограда 0,220-1,296 мг/виноград, черный виноград сорта 0,340-4,088 мг/г между существование заметный количество измененный случай, внесен белый виноград 0,251-0,573 мг/ягоду и черный виноград 0,100-0,773 мг/ягоду. имеет индикатор закрытия. Фенольные соединения в семенах одного кусочка коровяка для местного стола 0,541-1,289 мг/стакан в белом винограде, 0,359- в красном винограде, в зависимости от цвета сорта винограда 2257 мг/г, черный в винограде 0,459-2,008 мг/г в

интервале изменения. Введение сделанный виноград сорта работать черный в винограде 0,395-0,758мг/чашка, Белый в винограде 0,230-0,453 мг/г, в красном винограде — 0,336 мг/га. Местный и интродуцированный столовый и технический виноград. сорта один кг мое лицо в семени фенол комбинаций количество похожий к показателям имеет

Фенольные соединения на грамм семян местного технического белого сорта винограда 3058-12148 мг/г, достоверно различающиеся в количестве 3122-35715 мг/г у черного сорта винограда, интродуцированные белым3052-8530 мг/г в винограде и 0,559-9015 мг/г в черном винограде, и замечено, что есть заметная разница. Фенол на грамм семян местных столовых сортов количество соединений в белом винограде 5 271-12 798 мг/г, в красном винограде 2 429-26 397 мг/г, черный в винограде 5851-32132 мг/г в интервале острый изменения. Введение сделанный Белый Таблица сорта 1552-3274 мг/г, черные столовые сорта 2635-4539 мг/г и красные сорта винограда. 3936 мг/г организовать делает. Этот индикатор более много технический Черный Альдера (35 715 мг/г) и Таблица ЧерныйХалили сортов было зарегистрировано (32 132 мг/г).

Содержание фенольных соединений на семя у местных технических белых сортов винограда колебалось от 116,2 до 701,5 мкг/семя. относительно, у сорта винограда черный при резком повышении она составила 123,3-2049,1 мкг/семя. сделано 116,2-262,6 мкг/семя в интродуцированном белом винограде техническом, 31,5- Это 413,1 мкг/семя. 237,7-1453,3 мкг/семя в местных столовых белых сортах винограда, красном винограде 128,9-1689,5 мкг/семя у черных сортов винограда и 188,5-1444,0 мкг/семя у черных сортов винограда 82,1-169 мкг/семя в интродуцированных белых сортах винограда, черном винограде сорта 190,8-261,4 мкг/семя, красный виноград в разнообразии работать 280,0 мкг/семя определенный сделанный.

Исследования в течение в оболочке общий фенол комбинаций с интересом количество слишком определенный было сделано. По этому показателю у местных технических белых сортов винограда 29,58-89,01%, черных в винограде 46,20-91,65%, введение сделанный Белый в винограде 48,47-86,83%, черный в винограде Известно, что она колеблется в пределах 44,05-96,15%. Этот показатель составляет 47,79- 100,0%, 50,85-93,39% у красностоловых сортов, 55,47-59,93% у черностоловых сортов, интродукция сделанный Белый Таблица в винограде 89,18-96,22%, черный в винограде 82,50-94,03%, красный в моем лице работать 88,52% на пределе определенный было сделано.

Сумма фенольных соединений в семенах местных и интродуцированных технических сортов винограда при анализе установлено, что этот показатель составляет 10,99-70,42% у белых сортов винограда, черных 8,35-53,80% у сортов винограда и 13,17-51,53% у интродуцированных сортов винограда белый, виноград черный- Заметная разница наблюдается в 44,05-96,15%. Также местный и количество общих фенольных соединений в семенах интродуцированных сортов столового винограда (в %) в местном белом винограде от 15,92 до 52,21% и в красном винограде от 6,61 до 49,15% варьируется, тогда как у черного винограда показатель составляет 40,07-44,53%. Представлен белый виноград 3,78-10,82%, черный виноград 5,97-17,50%, красный виноград работать 11,48% к индикатору у них есть.

В местных и интродуцированных технических сортах винограда содержание фенольных соединений в 1 кг винограда если мы посмотрим на общую сумму 848,9-3463,9 мг/кг в винограде черном, 409,4-963,8 мг/кг в интродуцированном винограде белом, черном в винограде работать 634.3-2682.4 мг/кг находится на пределе. Местный и введение сделанный Белый вишня Таблица в винограде 504,0-1835,6 мг/кг, в красном винограде 697,0-1702,3 мг/кг, в черном винограде 441,9- Она варьирует в пределах 1657,1 мг/кг. 466,8-1740,7 мг/кг в интродуцированном винограде белом, черном в винограде 1046,9-1091,9 мг/кг, и в красном винограде 413,0 мг/кг оказалось.

Таким образом, местный и введение сделанный технический винограда в ягодах общий фенол 1460–2003 мг/с в белом винограде, 1329–7564 в черном винограде. мг/г, введение сделанный Белый в винограде 0,861-1,967 мг/г, черный 1031–5968 на виноградных лозах было определено как мг/г. Этот показатель составляет 1594-7968 у местного столового

винограда с белой вишней. мг/виноград, 1152-4512 мг/гроздь в черном винограде, 3644-5404 мг/гроздь в красном винограде выдающийся. 4192-6078 мг/с в интродуцированном белом винограде, 4331- 6694, и в красном винограде Зафиксировано 2923 мг/га. полученный.

Литература

1. Фаталиев Г. Вина технологии / Гонконг Фаталиев. Баку: Наука, 2011. 596 с.
2. Микаилов В. Еда своей продукции общий технологии / Микаилов В., Э. Фарзалиев; Баку: Сотрудничество, 2018. 832 с.
3. Набиев, А.Э. Еда своей продукции биохимия / Набиев А.А., Э.А.Муслемзаде;- Баку: Наука. 2008. 444 с.
4. Салимов, Против Виноград ампелографический скрининг / В.С. Салимов.- Баку: Учитель. 2019. 319 с.
5. Салимов, Против Виноград терапевтический важность / Салимов В.С., А.К.Пашаев //"Наука и жизнь"журнал, - 2004, №№1-2. С. 46.
6. Шарифов, ФХ Виноградарство / Х.Ф. Шарифов. - Баку: Восток-Запад - 2013. - 584 с.

УДК 581.6

РЕСУРСЫ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ Г. ПЕТРОПАВЛОВСКА

Галактионова Е.В.[1], Тлеубергенова Г.С[1]., Рачкаускене Е.В[1]., Сафонов А.И.[2]

(Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева[1],
Донецкий государственный университет [2])

Цель иследования определялась в установлении видового состава полезных растений произрастающих на территории области и пригородной зоны г. Петропавловска. В задачи входило определение видового состава полезных, составления списка, описание биологических особенностей и хозяйственной ценности выявленных дикоросов полезных растений, а также оценке их запасов. Актуальностью к исследованию стал тот факт, что на территории Северо-Казахстанской области произрастает большое количество растений, в том числе и полезных, достоверно известно о видах, которые используются не только как народные средства, но и в медицине, пищевой промышленности, геологоразведывательной сфере, в сельском хозяйстве, и др. Многие виды полезных растений ещё не достаточно изучены. Так что для исследования в этой области открываются широкие перспективы по выявлению новых видов. Из-за экономической, экологической и социальной значимости защиты разнообразного растительного мира мы должны хорошо ознакомиться с ними.

Объектом исследования явились полезные растения произрастающие на территории области и в пригородной зоне г. Петропавловска. Исследования проводились на протяжении 2022-2023 гг.

С развитием цивилизации, роль дикорастущих, полезных растений в жизни человека непрерывно менялась. Так, когда люди сумели окультурить зерновые растения и стали возделывать, заметно уменьшилось значение многих дикорастущих злаков, дававших продовольственное зерно. Прогресс химии позволил обходиться без некоторых растений, ранее служивших для окраски шерсти, волокна, тканей. Синтетические препараты потеснили лекарственные растения. Однако во все времена дикорастущие растения играли существенную роль в жизни человеческого общества, не утратили своего значения они и в наши дни [1].

На земном шаре обитают сотни тысяч видов растений. Очень многие из них обладают полезными для человека свойствами. Чтобы ориентироваться в огромном разнообразии полезных растений, разработаны классификации их [2].

Лекарственные растения, как и пищевые, начали использоваться человеком в глубокой древности. Многовековой народный опыт позволил отобрать из сотен и тысяч видов

растений такие, которые проявляют лечебный эффект в борьбе с самыми разнообразными заболеваниями людей и животных. В арсенале лекарственных средств научной и тем более народной медицины до конца XIX века растения и препараты из них занимали ведущее место.

В ходе исследования, в соответствие с выбранной темой, был произведен поиск и обзор имеющейся литературы. Методологической базой для написания данной работы послужили труды отечественных авторов, таких как М.С. Некрасов, В.С. Вилков, В.Ю. Адерихина, Е.В. Галактионова и др. Также были изучены материалы публикаций профессиональных журналов и газет, связанных с данной темой.

Растительный покров влажной степи носил европейско-русский характер. П.И. Семенова поразило также обилие пернатых в Западно-Сибирской равнине [1]. Кроме степной растительности на пути А.Ф Миддендорфа попадались и кустарники: ива, таволга, островки березового леса и поэтому данную местность путешественник назвал березовой степью А.Ф Миддендорф делает вывод, что сочные беспредельные луга, черноземные земли – это рай для земледельца. Леса в «березовой степи», как называл ее А.Ф. Миддендорф, недостаточно и поэтому хорошие леса на гривах уже сведены поселенцами. А.Ф. Миддендорф путешествовал в то время, когда после реформы 1861 г. усилилось заселение Северного Казахстана [2].

Территория Северного Казахстана, расположенная на транзитных путях в Сибирь, издавна привлекала внимание ученых. Уже первые исследователи отмечали необыкновенные богатства природа этого края [3; 4; 5].

Полезные растения Северо-Казахстанской области представлены двумя классами: Класс Двудольные (Dicotyledones) и класс Однодольные (Liliopsida).

Двудольные занимают важнейшее место в хозяйственной деятельности человека (таблица 1). К ним относятся пищевые и кормовые растения (картофель, гречиха, свёкла, бахчевые и др.); плодовые и ягодные культуры (яблоня, смородина и др.); масличные (подсолнечник и др.); большинство видов деревьев (дуб, берёза и др.) и сотни важнейших лекарственных растений [6].

Таблица 1. Распространённые семейства класса двудольные во флоре окрестностей г. Петропавловска

Семейство	Абсолютное количество видов	Доля в процентах
1	2	3
Ивовые – *Salicaceae*	5	0,86%
Берёзовые – *Betulacea*.	4	0,7%
Коноплёвые – *Cannabaceae*.	2	0,3%
Крапивные – *Urticaceae*	2	0,3%
Санталовые – *Santaloceae*	1	0,2%
Гречишные – *Polygonaceae*.	15	2,5%
Маревые – *Chenopodiaceae*	14	2,3%
Амарантовые – *Amaranthaceae*	3	0,5%
Гвоздичные – *Caryophyllaceae*	42	7,0%
Нимфейные – *Nymphaeaceae*.	3	0,5%
Лютиковые – *Ranunculaceae*.	23	3,8%
Маковые – *Papaveraceae*.	2	0,3%
Толстянковые – *Crassulaceae*	1	0,2%
Клёновые – *Aceraceae*	1	0,2%
Ластавневые – *Asclepiadaceae*	1	0,2%
Льновые – *Linaceae*.	1	0,2%

Крестоцветные – *Brassicaceae*.	43	7,1%
Дербенниковые – *Luthraceae*	3	0,5%
Камнеломковые – *Sacifragaceae*	2	0,3%
Розоцветные – *Rosaceae*	41	6,8%
Бобовые – *Leguminaceae*	38	6,3%
Гераниевые – *Geraniaceae*	5	0,8%
Истодовые – *Polugalaceae*	2	0,3%
Молочайные – *Euphorbiaceae*	10	1,7%
Мальвовые – *Maleaceae*	1	0,2%
Зверобойные – *Guttiferae*	5	0,8%
Фиалковые – *Violaceae*	6	1,0
Кипрейные – *Onagraceae*	4	0,7%
Сельдерейные – *Ambelliferae*	14	2,3%
Грушанковые – *Purolaceae*	5	0,8%
Первоцветные – *Primulaceae*	5	0,8%
Горечавковые – *Gentianaceae*	3	0,5%
Вахтовые – *Menyanthaceae*	1	0,2%
Вьюнковые – *Convolvulaceae*	2	0,3%
Повидковые – *Cuscutaceae*	3	0,5%
Синюховые – *Polemoniaceae*	1	0,2%
Бурачниковые – *Boraginaceae*	13	2,2%
Губоцветные – *Labiatae*	25	4,2%
Паслёновые – *Solanaceae*.	4	0,7%
Норичниковые – *Serophulariaceae*	29	4,8%
Заразиховые – *Orobanchaceae*.	5	0,8%
Подорожниковые – *Plantaginaceae*.	6	1,0%
Мареновые – *Rubeaceae*	5	0,8%
Колокольчиковые – *Campanulaceae*	11	1,8%
Астровые – *Compositae*.	167	27,7%
Свинчатковые – *Plumbaginaceae*.	6	1,0%
Маслинные – *Oleaceae*.	1	0,2%
Липовые – *Tiliaceae*.	1	0,2%
Лоховые – *Eeagnaceae*.	3	0,5%
Франкениевые – *Frankeniaceae*	1	0,2%
Ворсянковые – *Dipsacaceae*	4	0,7%
итого	583	100%

Таким образом, из данных таблицы 1 отчетливо видно, что наиболее часто встречающимся семейством во флоре Северо-Казахстанской области среди класса Двудольные является семейство Сложноцветные (Compositae) – 27,7% – 167 видов. Вторым по количеству доминантых видов является семейство Капустные (крестоцветные) (Brassicaceae) – 7,1% – 43 вида. Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae) представлено 42 видами, что составляет 7,0% от общего числа двудольных в Северо-Казахстанской области. Семейство Розоцветные (Rosaceae) представлено 41 видом, что составляет – 6,8% общей флоры среди Класса Двудольные. Следующим семейством по количеству видов является семейство Бобовые (Leguminaceae) – 6,3%, что включает в себя 38 видов. Семейство Норичниковые (Serophulariaceae) – 29 видов – 4,8%. Следующим довольно-таки крупным семейством во флоре Северо-Казахстанской области является семейство Губоцветные (Labiatae) 4,2% – 25 видов. Остальные семейства класса Двудольные включают в себя по 1-5 видов.

В класс Магнолииды входит 7 подклассов полезных растений, произрастающих в Северо-Казахстанской области: Магнолииды (Magnoliidae), Ранункулиды (Ranunculidae), Гамамелидиды (Hamamelididae), Кариофилиды (Caryophyllidae), Диллениды (Dilleniidae), Розиды (Rosidae), Ламииды (Lamiidae), Астериды (Asteridae),

Класс однодольные представлен одним подклассом: Лилииды (Liliidae).

Также в ходе исследования флористического состава окрестностей г. Петропавловска и Северо-Казахстанской области в целом, нами был проведен анализ флористического состава класса однодольные (таблица 2).

Таблица 2. Видовая насыщенность семейств класса однодольные

Семейство	Абсолютное количество видов	Доля видов в процентах
Рогозовые *Thyphaceae*	2	1,5%
Рдестовые *Potamogetonaceae*	3	2,3%
Ситниковые *Juncaceae*	13	9,8%
Частуховые *Alismataceae*	4	3,0%
Сусаковые *Butomaceae*	1	0,8%
Ирисовые *Iridaceae*	1	0,8%
Орхидные *Orchidaceae*	4	3,0%
Злаковые *Poaceae*	68	51,1%
Лилейные *Liliaceae*	19	14,3%
Осоковые *Cyperaceae*	14	10,5%
Водокрасовые *Hydrocharitaceae*	3	2,3%
Роголистниковые *Ceratophylleceae*.	1	0,8%
итого	133	100%

Таким образом, из данных таблицы 2 можно сделать следующий вывод: доминирующим семейством среди класса однодольные является семейство злаковые

(Poaceae) – 68 видов, что составляет 51,1% от общей фитомассы края. Вторым по количеству видов является семейство лилейные (Liliaceae) – 19 видов, что составляет 14,3% от общей биомассы.

Семейство осоковые (Cyperaceae) представлено 14 видами, что составляет 10,5% от общего количества однодольных.

Семейство ситниковые (Juncaceae) включает в себя 13 видов, произрастающих на территории г. Петропавловска и его окрестностей, что примерно составляет 9,8% от общего количества однодольных.

Остальные семейства класса однодольные включают в себя по 1–10 видов, что примерно составляет 14,3%.

В ходе проведенного исследования мы выявили и рассмотрели наиболее распространенные семейства флоры окрестностей г. Петропавловска (таблица 3).

В ходе исследования флоры области и окрестностей г. Петропавловска нами был составлен список полезных растений, который включает 218 видов в 46 семействах. Самая обширная группа – это лекарственные растения. Значительная часть растений окрестностей

города имеет хозяйственное значение как источники древесины, кормовые, медоносные, пищевые и др., которые можно разделить на сырьевые группы.

Таблица 3. Сырьевые группы полезных растений окрестностей г. Петропавловска

Сырьевые группы	Количество видов
пищевые растения	61
кормовые растения	18
лекарственные растения	150
витаминоносные растения	26
эфирномасличные растения	14
волокнистые растения	13
целлюлозно-бумажные растения	5
каучуконосные растения	1
камеденосные растения	1
красильные растения	6
жиромасличные растения	20
дубильные растения	6
медоносные растения	120
ядовитые и инсектицидные растения	37
древесинные растения	11
декоративные растения	82
технические растения	15
крахмалоносные растения	6
мыльные растения	4
пряные растения	22
растения-индикаторы	23

Территория Северо-Казахстанской области богата медоносными растениями, а значит, пригодна для развития данной отрасли. Из 218 видов полезных растений 120 видов являются медоносами. Наиболее важными медоносами являются растения из семейства сложноцветные (Asteraceae), губоцветные (Labiatae), бобовые (Fabaceae) и розоцветные (Rosaceae). Следующая группа – это сорные растения, которые не прихотливы к условиям произрастания, их отмечено 56 видов.

Среди полезных растений, присутствуют такие виды, которые повседневно употребляются в пищу, отмечено 61 вид. Для получения растительного масла возделывается подсолнечник, рапс, лен.

Источники древесины – деревья. Основной лесообразующей породой является береза, которая занимает более 85% лесопокрытой площади, около 9% – осина, остальную часть лесов занимают сосны и кустарники, в городских парках и возле различных учреждений города представлены также искусственными насаждениями сосна, ель, лиственница и тополь [7].

В наших лесах представлены следующие породы хвойных деревьев – сосна (Pinus), ель (Picea). Площади хвойных пород в республике за последние десятилетия сократились под влиянием интенсивных вырубок и пожаров, в том числе и на территории Северо-Казахстанской области. Дуб черешчатый (Quercus robur), древесина которого используется в мебельной промышленности, а также для строительства, в окрестностях города встречается, но редко.

Береза, осина, тополь, ива – древесина мелколиственных пород широко используется в лесохимической промышленности для производства строительного бруса, древесно-

стружечных и древесно-волокнистых плит, для производства бумаги [8]. В области велики запасы древесины березы бородавчатой, которая замещает сосну на вырубках.

Кормовыми растениями отмечены 18 видов, которые используются как пищевой ресурс для сельскохозяйственных животных, претерпевшие значительную деградацию вследствие перевыпаса скота [9]. Эти растения связаны с растительными сообществами лугов и степей, которые используются как естественные кормовые угодья – сенокосы и пастбища. Кроме того, как кормовые используются растения переувлажненных местообитаний – прибрежий озер и рек и заболоченных низин.

Кормовые растения представлены видами из семейства бобовых (Fabaceae) [10] – клевер луговой (Trifolium pretense), донник белый (Melilotus albus) и донник лекарственный (Melilotus officinalis), виды астрагала (Astragalus) и эспарцета (Onobryhis); из семейства крестоцветные (Cruciferae) – пастушья сумка обыкновенная (Capsella bursa-pastoris), икотник серо-зеленый (Berteroa incana); из сложноцветных (Asteraceae) – одуванчик лекарственный (Taraxacum officinale), видами чертополоха (Carduus), козлобородника (Tragopogon), василька (Centaurea), осота (Sonchus), нивяника обыкновенного (Leucanthemum vulgare), тысячелистника (Achillea); злаковые (Poaceae): кострец безостый (Bromus inermis), виды ковылей (Stipa); из розоцветных (Rosaceae) – кровохлебка лекарственная (Sanguisorba officinalis), лабазник вязолистный (Filipendula ulmaria) и т.д.

В окрестностях города найдено 36 ядовитых видов растений, которые относятся к 17 семействам. Данные растения были отнесены к группе ядовитых по нескольким причинам: использование некоторых видов в качестве лекарственного препарата должно быть осторожным и только при консультации с врачом, другие виды ядовиты для скота. К инсектицидным относятся 15 видов, некоторые из них: лопух большой (Arctium lappa), тысячелистник обыкновенный (Achillea millifolium), полынь горькая (Artemisia absinthium), болиголов пятнистый (Conium maculatum), калужница болотная (Caltha palustris), живокость полевая (Dilphinium arvensis).

Литература

1. Нагидович. И.П. Очерки по истории географических открытий. М.: Наука, 1987. 384 с.
2. Покшишевский В.В. Заселение Сибири. – Иркутск, 1951. 240 с.
3. Паллас П.С. Путешествие по равным местам Российского государства по повелению С. Петербургской академии наук. СПб.: Мысль, 1996. 336 с.
4. Богданович К.И. Ишимская степь между Петропавловском и Омском в отношении ее водоносности. Омск: Вестник, 1993. 157 с.
5. Городков Б.Н. Подзона лиственных лесов в пределах Ишимского уезда Тобольской Губернии. Труды почвенно-ботанических экспедиций. Петроград: Царь, 1915. 365 с.
6. Доброхотова К.В., Писарев А.А. Целебные растения вокруг нас. – Алма-Ата: Просвещение, 1980. 143 с.
7. Тлеубергенова Г. С., Пашков С.В. Компаративный анализ видового разнообразия коренных и вторичных лесов Северного Казахстана // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2019. № 3(35). С. 57-63. DOI 10.25688/2076-9091.2019.35.3.06.
8. Рубцов Н.И. Дикорастущие, лекарственные, технические и пищевые растения Казахстана. Алма-Ата: Атамекен, 2004. 91 с.
9. Пашков С.В., Мажитова Г.З. Агрогенная деградация лесостепных ландшафтов Северо-Казахстанскойобласти // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2019. Т. 5. № 1. С. 140-152.
10. Тлеубергенова Г. С., Пашков С.В. Таксономическая структура семейства Fabaceae (бобовые) во флоре Северо-Казахстанской области // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2020. № 2(38). С. 28-35. DOI 10.25688/2076-9091.2020.38.2.6.

УДК 631.525

АНТРОПОГЕННОЕ НАРУШЕНИЕ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ ГРАНИЦ ЮЖНЫХ СКЛОНОВЫХ ЛЕСОВ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Гасанова М.Ю., Гусейновой. А.И., Бадал-заде Н.У., Гулиева С.Г.

(Институт Дендрологии Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики)

Южный склон Большого Кавказа привлекает внимание как объект исследования, подверженный возрастающему антропогенному воздействию. Горные геосистемы характеризуются более отличается своей динамичностью. Так что здесь, с одной стороны, резкое рельефие, с другой стороны человек,своей хозяйственной деятельностью нарушает нормальное течение природных процессов, увеличивает их интенсивность, что приводит к весьма неприятным ситуациям. На южном склоне интенсивно развиваются различные отрасли сельского хозяйства (зерноводство, виноградарство, садоводство, коконоводство, животноводство и др.). Вот почему изменились условия окружающей среды, подвергся эрозии и деградации.

В районе южного склона Большого Кавказа наблюдаются серьезные изменения в высотной структуре, верхних и нижних границах, основных закономерностях растительности.Поэтому представляется актуальным изучение современного состояния лесного комплекса путем выявления основных тенденций и существующих проблем, а также оценка эффективности развития и закономерностей лесного комплекса южных склонов Большого Кавказа. Лесные ресурсы тесно связаны с хозяйственной и социальной деятельностью и постоянно находятся под воздействием различных социально-экономических и природных факторов. Учитывая указанные факторы, очень важно оценить состояние лесных ресурсов и влияние на них различных факторов, чтобы обеспечить высокий уровень развития лесного комплекса.

Ключевые слова: *экологические особенности, растительность, антропогенные факторы*

Введение: Горно-лесной пояс южного склона Большого Кавказа претерпел интенсивные антропогенные изменения. Наличие антропогенных факторов повлияло на высоту естественных границ лесов и привело к уменьшению высоты границ. В настоящее время граница лесов в горных районах нашей республики соответствует высоте примерно 1600-2000 метров. При движении с севера на юг в горах происходит постепенное увеличение верхней границы лесов в соответствии с изменением температуры. Верхние границы лесов различаются на отдельных вершинах горной системы, расположенных на одной географической широте. Во многих случаях эти различия связаны как с климатическими факторами, так и с неравномерным распределением осадков в горной системе. Кроме того, положение верхней границы леса зависит от наличия тонкого слоя почвы на склонах гор[1].

В горной части южных склонов Большого Кавказа распространены леса *Fagus* L. 85,6 тыс. га, *Quercus* L. 45,6 тыс. га и Carpinus L. 45,8 тыс. га. Лесной массив, состоящий из других пород деревьев (клен-*Acer*, вяз-*Ulmus*, береза-*Betula*, орех-*Juglans*, каштан-*Castanea*, терн-*Poliurus spina-christi*, липа-*Tilia*, ежевика-*Taxus baccata*, *Diospyros lotus* 81%, искусственные деревья всего составляет 19%.В котловине Филизчай (Балакенчай) деревья *Pinus hamata* Sosn. растут на площади около 10 га в скалистых перевалах и отвесных голых скалах на высоте 800-1000 м над уровнем моря.

В природных условиях антропогенные факторы оказали негативное влияние на растительность южных склонов Большого Кавказа. В частности, развитие технического прогресса приводит к сокращению лесов, нарушению кровообращения, эрозии и, наконец, к континентальности нормальных климатических условий с различными источниками воздействия. Если не предотвратить антропогенные факторы, то в противном случае лесные

образования могут столкнуться с неизбежными экологическими проблемами. С целью нейтрализации антропогенных факторов теоретически и практически изучены лесные образования.

Методика и объекты исследования: В исследовательской работе координаты и высоты растительного покрова южного склона Большого Кавказа определялись с помощью GPS-устройства марки «Garmin». Исследованы основные закономерности высотной структуры лесов южного склона Большого Кавказа, верхней и нижней границы, влияние антропогенных факторов, нарушающих экологический баланс растительности. Экологические особенности Г.А. Гусейнова, Ф.А. Амиров. [1,9], направление склонов А.И. Гусейнова [2], климат, национальная информация АР об изменении климата [3], антропогенные факторы А.И. Гусейнова [4], рельеф Г.Ф. Морозов [5], растительность Г.Ш. Мамедов, М.Ю.Халилов [6], процент лесных массивов Э.А.Гасанов [7], лесные массивы Ибрагимова [8].

Обсуждения и выводы: Климат на южном склоне Большого Кавказа умеренно-жаркий летом и мягкий зимой. Здесь годовая сумма осадков составляо Кавказа, в верхнегорно-лесном и альпийском поясах, на высотет 75-100% от возможного испарения.На южном склоне Большоге 1500-2700 м во все времена года наблюдается холодный климат с обильными осадками.Здесь годовая сумма осадков превышает возможное испарение на 150-200%. Летом прохладно, а зимой холодно [3].

Южный склон Большого Кавказа резко отличается от других горных районов особенностями рельефа и геологического строения. Устойчивость и благоприятность структуры рельефа здесь привели к повышению эффективности сельского хозяйства. Баланс первоначальных границ лесов был нарушен совместным воздействием непрерывной животноводческой и земледельческой деятельности, слепо использующей благоприятные условия природы. Эксплуатируемые леса заменены кустарниками и травянистыми растениями.Здесь многие участки горных склонов состоят из легкоэродируемых глинистых сланцев, песков и мергелей, что создает благоприятные условия для широкого распространения поверхностной и почвенной эрозии и развития паводков [5].

Исследованы закономерности распространения лесных формаций южного склона Большого Кавказа. В нижней горно-лесной зоне южного склона Большого Кавказа преобладают *Quercus iberica* M.Bieb, смешанные дубово-буковые и буково-буковые лесные формации. В средней горно-лесной зоне распространены буковые лесные формации, а формации *Quercus macranthera* Hohen., *Acer Trautvetteri* Medv. и *Betula* L. В низинных лесах растут яблоня (Malus Mill.), вишня (Prunus divaricata Ledeb), клен (Acer caucasica L.), граб (Farxins excelsior L.), граб (Carpinus caucasica L.), сирень (Syringa vulgaris L.), боярышник (Crataegus L.), клюква (Cornus mas L.), медвежий орех (Corylus colurna Roth), орех грецкий (Juglans regia L.), дуб (Quercus macranthera F.), ива (Salex L.), липа (Tilia R.) .), мушмулá (Mespilus L.), калина (Viburnum opulus L.), бук (Fagus orientalis), ежевика (Rubus subgen. Rubus L.), Taxus baccata S.F.Gray и др. встречаются и растения. В охранной зоне по склону более распространено растение клюква (Cornus mas L.). У подножия склона (на высоте 772 м над уровнем моря Cornus mas L высотой 2,4-6,0 м и диаметром ствола 14-34 см образует тесный союз с другими растениями: это боярышник (Crataegus L.), яблоня (Malus Mill.), каштан (Castanea sativa Mill.), дуб (Quercus L.) и вишня (Prunus cerasifera Ehrh.)[6]

Некоторые лесные формации южного склона Большого Кавказа подверглись стрессу в результате негативного воздействия, вызванного антропогенными факторами. Площадь дубовых лесов может уменьшиться на 3,0-3,5%, а буковых лесов – на 15%. Вырубленные леса обладают функцией самовосстановления. У грабовых деревьев регенерация протекает более интенсивно, чем у дуба и бука. Вырубка дубов создает благоприятные условия для воспроизводства грабов, прогнозируется увеличение площади грабовых лесов на 19%. Общая площадь твердолиственных пород деревьев (граб, бук, дуб, ясень и др.) составляет 17 тыс. га, а общая площадь мягколиственных пород деревьев (лúпа, тополь, ольха и др.) составляет 4 тыс. га (20%), а площадь кустарниковых растений 13-14 тыс. га (70%), есть

вероятность снижения. В результате воздействия антропогенных факторов общая площадь лесов может сократиться примерно на 7,6 тыс. га [4].

В результате негативного воздействия антропогенных факторов деревья Quercus L. частично уменьшились в направлении верхней границы леса. В бассейне Пирсаатчая верхний горно-лесной пояс был полностью разрушен, а средний горно-лесной пояс остался лишь на правобережном склоне. Лесистость бассейна Гозлучая составляет менее 5%. Небольшие участки сильно нарушенных лесов встречаются здесь на абсолютных высотах 1400-1800 м. На участках восточнее Гозлучая котловины Чикильчая и Чеботарчая представлены только кустарниками производного типа [8].

В верхнем горном поясе южного склона Большого Кавказа (Шеки-Загатальская зона) склоны очень круты и резко расчленены. Основной причиной понижения верхней климатической границы леса стал бессистемный выпас многолетнего кочевого скота в луговой зоне, т. е. у верхней границы леса. Здесь, в районе отступления климатической границы, лес сменяется преимущественно травяными и серотравными растениями. Здесь верхняя граница леса в котловине Мухахчая снизилась до 1800-2000 м, в котловине Гошачая до 1550-1650 м, а в котловине Закичая до 2000-2100 м [9].

Антропогенное воздействие на южные склоны Большого Кавказа вызвало эрозионные процессы, заболачивание территории, поредение лесных массивов. В районах южного склона Большого Кавказа (Балакан, Загатала, Гах, Шеки, Огуз, Габала) растительность меняется по мере поднятия над уровнем моря в соответствии с законом высокой поясности, характерным для горной местности (табл. 1).

Таблица 1. Лесистость регионов, входящих в южный склон Большого Кавказа

Лесные массивы	Доминирующие породы деревьев, га				Другие породы деревьев	Площадь покрытая лесом	Процент лесов района
	Fagus L.	*Quercus* L.	*Carpinus* L.	Всего			
Балакан	14486	1322	9366	25174	5256	30430	27,9
Загатала	19932	8562	10159	38653	5827	44480	29,0
Гах	7314	10010	3565	20889	8107	28996	29,3
Шеки	14175	5512	10349	30036	6724	36760	17,01
Огуз	14150	11443	3807	29400	2503	31903	37,6
Габала	15558	8714	8583	32855	12623	45478	23,01
Всего	85615	45563	45829	177007	41040	218047	28,3

В южной части Балаканского, Загатальского, Гахского районов можно встретить остатки равнинных лесов (*Alnus* Mill., *Pterocarya pterocarpa* Iljinsk., *Populus alba* L., *Quercus longipes* Steven). Здесь деградировавшие низинные леса во многих местах сменились садами, сельскохозяйственными полями, производными кустарниками (шибликами) и жилыми массивами. Площадь лесного покрова в лесхозах региона составляет 218 047 га, в заповедниках - 30 438 га. Это 28,3 процента от общей площади региона (лесной процент). В Огузском районе самый высокий процент лесов (37,6%). В результате длительного интенсивного животноводства в верхнем лесном поясе лес нигде не сохранился на своей естественной границе[7]. В горной местности лесной покров расположен на склонах разного наклона. До 40% площади лесов в Габалинском и Шекинском районах, более 50% в Гахском и Загатальском районах и до 60% в Огузском районе занимают склоны крутизной более 30°.

Однако большая часть этих лесов ослабила свою защитную функцию, подвергнувшись в той или иной степени антропогенному воздействию[4].

Выводы

В результате исследований был сделан вывод, что лесной покров районов, входящих в южный склон Большого Кавказа, расположен на склонах разного наклона. До 40% площади лесов в Габалинском и Шекинском районах, более 50% в Гахском и Загатальском районах и до 60% в Огузском районе занимают склоны крутизной более 30°. Однако большая часть этих лесов ослабила свою защитную функцию, подвергнувшись в той или иной степени антропогенному воздействию. На всех участках области в результате воздействия антропогенных факторов нарушены коренные типы леса, а также закономерное распределение высоты растительности.

Общая площадь твердолиственных пород деревьев (граб, бук, дуб, ясень и др.) составляет 17 тыс. га, а общая площадь мягколиственных пород деревьев (ли́па, тополь, ольха и др.) составляет 4 тыс. га (20%), а площадь кустарниковых растений 13-14 тыс. га (70%), есть вероятность снижения.. В результате воздействия антропогенных факторов общая площадь лесов может сократиться примерно на 7,6 тыс. га

Предлагаемые предложения по охране и восстановлению лесного комплекса южного склона Большого Кавказа заключаются в следующем:

1.В целях восстановления структуры горных лесов, поврежденных антропогенными воздействиями, в первую очередь следует определить защитную полосу шириной от ста до двухсот метров над основной границей леса и прекратить животноводческую деятельность. здесь.

2.Посадка искусственных лесов – наиболее эффективное решение, реализованное человеком.

3.Необходимо организовать информационно-просветительские проекты о современном состоянии лесов.

Литература

1. Гусейнова Г.А. .Экологическая оценка лесных почв южного склона Большого Кавказа. Биол. наука. влажный. дисс. Абстрактный. Баку, 2007, стр.19.

2.Гусейнова А.И.. О влиянии склонов на условия произрастания леса в горных районах. НАУЧНЫЕ ТРУДЫ АДАУ, стр. 10-15 (2023) ISSN 2310-4104, DOI:10.30546/2790-5799.2.

3.I Национальная информация об изменении климата Азербайджанской Республики, (2000), Баку.

4.Гусейнова А.И.. 6-й международный симпозиум по биоразнообразию Евразии, влиянию антропогенных и климатических факторов на флористический состав Гирканский Национальный Парка, Баку, SEAB - 2023. С. 75-78. (2023)

5.Г. Ф Морозов. Учение о лесе. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. 456 с

6.Мамедов Г.Ш., Халилов М.Ю.. Леса Азербайджана. Баку: Елм. 472 с.

7.Гасанов Э.А.. Летние пастбища южного склона Большого Кавказа и их состояние. Азербайджанская сельскохозяйственная наука, №3-6, 1994, стр. 57-59.

8.Ибрагимов З.А.. Структура леса, Издательство «Вектор», Баку, 2016. 320 .

9.Амиров Ф.А.. Экологическая роль лесов. Баку: Азербайджан, 2001. 236 с.

УДК 614.76

БИОМОНИТОРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОПУЛЯЦИИ И РИСК, СВЯЗАННЫЙ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

Гизатуллина Д.З., Акберов Д.Р., Газиева Т.И., Валеева Э.Р., Скворцова Г.Ш..

(Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, г. Казань; Российская Федерация)

Европейским центром ВОЗ по охране окружающей среды и охране здоровья в рамках выполнения Пармской декларации по защите здоровья детей от воздействия химических

загрязнителей использует биомониторинг как ведущий научный инструмент [1]. В рамках Европейского Союза (ЕС) была запущена Европейская совместная программа Horizon 2020 HBM4EU (2017-2021) для координации и продвижения биомониторинга химических веществ человеком в Европе. Эта программа нацелена на поддержку разработки политики по охране здоровья населения путем предоставления более достоверных доказательств реального воздействия химических веществ и их смесей на население, а также на установление связей между этим воздействием и потенциальными последствиями для здоровья [2].

На сегодняшний день биомониторинг является лучшим инструментом для определения уровня загрязняющих веществ в популяции, что позволяет определить риск, связанный с воздействием того или иного вещества. Он делает возможным определение того, как изменения в технологиях влияют на человека, помогает в проведении эпидемиологических исследований или оценке эффективности регулирующих мер. Знание референтных значений содержания микроэлементов и металлов в биологическом материале человека является ключевым аспектом для возможного сравнения между неэкспонированным населением и теми, кто подвергся воздействию в целом [3].

Биомаркеры, измеряемые в крови, моче или других тканях, широко используются в качестве индикаторов воздействия на население в целом — как в профессиональных условиях, так и в окружающей среде, которые более точно отражают общее воздействие из всех возможных источников и путей

В настоящее время Комиссией по биомониторингу человека Федерального агентства окружающей среды Германии определение биологических пределов экспозиции (HBM-I и HBM-II) используется как наиболее достоверный метод оценки биомониторинга [4].

В свою очередь, показатель HBM-I представляет собой концентрацию вещества в биологическом материале человека, ниже которой, согласно современным знаниям и суждениям Комиссии HBM, нет риска неблагоприятных последствий для здоровья и, следовательно, нет необходимости в действиях. При уровне концентрации выше, чем HBM-I - и ниже, чем значение HBM-II, результат должен быть проверен путем дальнейших измерений. Если эти измерения подтверждают первоначальный результат, проводится поиск потенциальных источников воздействия, действие которых должно быть сведено к минимуму для достижения приемлемого уровня или устранено. Таким образом, значение HBM-I следует рассматривать как значение для проверки или контроля.

Уровень HBM-II в служит в качестве концентрации вещества в биологическом материале человека, выше которой, существует повышенный риск неблагоприятных последствий для здоровья и представляет острую необходимость в уменьшении воздействия. Таким образом, значение HBM-II следует рассматривать как уровень, при котором требуется принятие управленческих решения для минимизации риска здоровью населения.

Согласно общепринятой мировой практике, эталонное (референтное) значение биомаркеров определяется как 95-й перцентиль (P95) вместе с 95% доверительным интервалом (ДИ) концентрации вещества [3]. Одновременное измерение нескольких элементов в моче с помощью ICP-MS (масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой) дает возможность оценить текущее воздействие и определить диапазоны концентраций этих элементов в исследуемой популяции.

Насколько нам известно, в настоящее время не существует данных биомониторинга для установления референтных значений в РТ, в частности для г. Казани.

Цель исследования - изучение и анализ концентраций приоритетных химических загрязнителей в моче у подростков г Казани с целью определения референтных значений для данной возрастной популяции.

Материалы и методы.

Объектом исследования были 276 подростков в возрасте 14-17 лет, являющихся учениками школ 3 разных районов г. Казани (гимназия № 4 Кировского района -1 зона, школа № 11 – Советского района – 2 зона, школа № 100 – Приволжского район - 3 зона). Для организации и подготовки подростков к отбору мочи были привлечены медицинские сестры

и преподаватели учебных заведений. Сбор биологического материала осуществлялся в подготовленные контейнеры перед началом занятий в школах.

В рамках проведения биомониторинга нами было изучено 23 химических элемента. На основании анализа данных из списка приоритетных загрязнителей 2021 года Агентства по регистрации токсичных веществ и болезней (ATSDR) были выделены 12 элементов для подростков 14-17 лет, а именно алюминия (Al), кадмия (Cd), кобальта (Co), марганца (Mn), меди (Cu), молибдена (Mo), мышьяка (As), никеля (Ni), ртути (Hg), свинца (Pb), хрома (Cr), цинка (Zn) [5].

Концентрации тяжелых металлов в моче были измерены с использованием метода масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) на оборудовании Varian (ISP-810MS) PN 42897-09 с атомно-абсорбционной спектрометрией (ААС) в аккредитованной лаборатории г. Казани «СитиЛаб» (свидетельство – РОСС РУ.0001511481). Образцы мочи были собраны в полипропиленовые контейнеры объемом 125 мл с винтовой крышкой. Перед отбором контейнеры были промыты в 10% растворе HNO3 и затем высушены. Образцы были доставлены в лабораторию в переносной сумке-холодильнике с последующей заморозкой и хранением при -20 °C до проведения лабораторного исследования.

Для последующего анализа ртути порция собранной мочи была помещена в полипропиленовую пробирку объемом 12 мл, содержащую 0,1 мл 20% раствора сульфаминовой кислоты, после чего произведено тщательное перемешивание с последующей постановкой проб в масс-спекторометр. Для определения Al, Cd, Co, Mn, Cu, Mo, As, Ni, Pb ,Cr, Zn образцы мочи были проанализированы в рамках рутины с использованием международных стандартов и контрольных образцов выбран непараметрический критерий. Группы сравнивались с помощью критерия Краскела-Уоллеса.

Результаты. Нами проведено апробирование алгоритма исследований согласно Немецкой комиссии по биомониторингу человека, ВОЗ и US EPA на территории субъекта РФ в г. Казани РТ с целью формирования доказательной базы среднегрупповых показателей связи вреда здоровью с факторами среды обитания.

В ходе статистической обработки данных нами были рассчитаны показатели: минимальные, средние, максимальные значения, медиана, 95 перцентиль (P95), геометрическая средняя и стандартное отклонение с использованием статистического пакета MS EXCEL для Microsoft 365 MSO (версия 2312, сборка 16.0.17126.20132).

Для оценки рисков состояния здоровья полученные результаты биомаркеров провели сравнение с референтными значениями БМ.

На сегодняшний день результаты, полученные в рамках проведения БМ, предусматривают определение минимальных и максимальных значений на уровне 95-перцентиля с 95% доверительным интервалом (P95).

Рассматривая P95 необходимо отметить, что он отражает собой уровень фонового воздействия определенного химического вещества (ХВ) в окружающей среде, где полученные значения биомаркеров могут быть использованы для разработки региональных (национальных) референтных значений для изучаемых веществ.

Анализ содержания ХВ в моче подростков, проживающих в различных зонах города, показал, что концентрации отдельных элементов характеризуются большим размахом абсолютных величин. Так, для кадмия уровень HBM-I составляет 0,5 мкг / л, для HBM-II - 2 мкг/ л. Среди подростков Кировского (P95 = 1,054) и Приволжского (P95 = 0,702) районов наблюдается превышение уровня кадмия (P95) в сравнении с установленными значениями HBM-I. Нами было отдельно проведено изучение средних значений металлов и микроэлементов на уровне P95 в моче подростков г. Казани, проживающих в ранее выделенных зонах города, для определения референтных значений.

Так по результатам наших исследований достоверно высокий уровень содержания средней геометрической (ГС мкг/л) мышьяка (ГС- 5,54 мкг/л), ртути (ГС- 0,29 мкг/л),

кадмия (ГС-0,21 мкг/л), свинца (ГС-0,83 мкг/л), хрома (ГС-0,46 мкг/л) , цинка (ГС- 476,2 мкг/л) и кобальта (ГС-1,23 мкг/л) в моче детей 14 лет Советского района, кроме марганца (повышенный уровень определялся в Кировском районе, ГС- 1,38 мкг/л). Результаты исследования у подростков показали, что уровень практически всех элементов в моче достоверно выше в Кировском районе ($p<0,01$; $p<0,05$), кроме мышьяка (ГС-6,99 мкг/л) и никеля (ГС-4,72 мкг/л), содержание которых было выше в Советском районе ($p<0,05$).

На основании проведенных статистических подходов были выделены районы города с повышенным воздействием загрязнителей на подростков по сравнению с общим фоновым уровнем г. Казани.

Полученные результаты исследования показали превышение над фоновыми значениями Al, Cd, Pb, Cr, Zn в Кировском районе, Mn, Cu, Hg – Приволжском районе, As, Ni – Советском районе. Среди 10 наиболее опасных в списке приоритетных веществ Агентства по регистрации токсичных веществ и болезней (ATSDR) мышьяк, свинец, ртуть и кадмий занимают 1, 2, 3 и 7 позиции соответственно [5]. Уровень Pb над фоновым значением у подростков превышает в 2,7 раза, Cd – 1,6 раза в Кировском районе. Для Советского района характерно превышение фонового значения As в 1,5, а для Приволжского района – Hg в 1,3 раза.

В нашем исследовании уровень Cd по г. Казани составляет 0,74 ± 0,1, находится между HBM-I и HBM-II, что требует выявления потенциальных источников экспозиции.

Заключение. По результатам исследования выявлены отличия воздействия факторов окружающей среды отдельных районов, где наибольший уровень превышения показателей над фоновыми значениями определяется в Кировском районе. Максимальный уровень превышения Pb над фоновым значением у подростков в данном районе составляет в 2,7 раза, Cd – 1,6 раза. Также определено превышение фоновых значений в Советском районе As в 1,5, а в Приволжском – Hg в 1,3 раза, что констатирует необходимость в мероприятиях по снижению или устранению воздействия.

Результаты исследования биомониторинга г. Казани позволили установить уровни воздействия среди исследуемой популяции и предоставляют средства для сравнения экспозиции для дальнейших исследований по группам населения по возрасту. Полученные нами результаты представляют интерес для дальнейшего анализа и выявления взаимосвязей на территории РТ и РФ, где уровни экспозиции имеют различия между регионами у отдельных подгрупп населения.

Литература

1.Parma Declaration on Environment and Health, Parma, Italy, 10-12 March 2010 [Электронныйресурс]. Режим доступа: https://www.who.int/europe/publications/i/item/EUR-55934-5-1-Rev-2. Дата обращения: 01.02.2024.

2.Apel P., Rousselle C., Lange R., et al. Human biomonitoring initiative (HBM4EU) - Strategy to derive human biomonitoring guidance values (HBM-GVs) for health risk assessment // International journal of hygiene and environmental health. 2020. Vol. 230. https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113622.

3.Vogel N., Conrad A., Apel P., et al. Human biomonitoring reference values: Differences and similarities between approaches for identifying unusually high exposure of pollutants in humans // International Journal of Hygiene and Environmental Health. 2019. Vol. 222, № 1. P. 30–33. doi:10.1016/j.ijheh.2018.08.002.

4.Ganzleben C., Antignac J.P., Barouki R., et al. Human biomonitoring as a tool to support chemicals regulation in the European Union // International Journal of Hygiene and Environmental Health. 2017. Vol. 220, № 2, Part A. P. 94–97. doi:10.1016/j.ijheh.2017.01.007.

5.Substance Priority List. ATSDR. 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://www.atsdr.cdc.gov/spl/index.html. Дата обращения: 01.02.2024.

УДК 372.857

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ В 7 КЛАССЕ

Гильгенберг Е.Ю., Панченко В.Ю.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Одним из современных средств, позволяющих активизировать учебный процесс, является интерактивная доска. Интерактивная доска открывает возможности демонстрации учебного материала, создания интерактивных моделей с целью взаимодействия. Помимо этого, с помощью интерактивной доски, доступной в любом образовательном учреждении, открывается возможность использовать широкий спектр ресурсов. Это построение векторных (бесконечных) графиков, изображений, воспроизведение видеоматериалов, а также прямая передача изображения через окуляр микроскопа на экран доски без необходимости устанавливать дополнительное программное обеспечение или приложения [1].

Однако, главная проблема интерактивных досок на уроках в школах – это, как отмечал Веряев А.А. [2] проблема ее использования. Интерактивная доска коренным образом изменила ситуацию, разнообразив методы и способы работы учителя в сравнении с традиционной меловой доской. При этом многократно стал подниматься вопрос о дидактической роли и месте доски в педагогическом процессе как средства обучения. На практике большинство педагогов используют из возможностей интерактивной доски только проектирование мультимедийных презентаций на экран, часто даже не имея опыта использования всех возможностей интерактивной доски.

Проводилось нами исследование, в котором одной из задач было подтверждение того, что использование доступных ресурсов интерактивной доски способно повысить уровень познавательной активности у учащихся 7 класса на уроках биологии.

Целью исследования являлось проверить эффективность применения интерактивной доски, как средства повышения познавательной активности на уроках биологии 7 класса.

Исследования проводились на базе одной из общеобразовательных школ города Петропавловска СКО. В эксперименте была задействована параллель 7-х классов: 7 «Б» и 7 «В» классы. Оба класса имели практически одинаковую численность учащихся (7 «Б» - 28 человек, 7 «В» - 30 человек), а также соизмеримый процент успеваемости класса (7 «Б» - 77%, 7 «В» - 74%). Всего в эксперименте было охвачено 58 человек.

За этот период исследования, согласно календарно-тематическому планированию, было проведено 17 учебных часов по двум разделам биологии: «Движение» – 4, «Координация и регуляция» – 13.

В начале и в конце эксперимента была осуществлена диагностика уровня учебной познавательной активности по методике Б.К. Пашнева [3]. Выбор данной методики обусловлен тем, что вопросы для опросника подобраны таким образом, чтобы они отражали три аспекта познавательной активности: познавательный интерес, психическую активность и волевое усилие. При этом из 52 вопросов, 10 вопросов, с помощью которых исследуется показатель неискренности или социальной желательности ответа.

В обоих классах перед началом эксперимента была проведена диагностика познавательной активности, ее результаты показали следующее (таблица 1, рисунки 1,2).

Таблица 1. Первоначальные показатели познавательной активности учащихся 7-х классов по предмету «Биология»

Уровень познавательной активности	Количество учащихся класса	
	7 «Б»	7 «В»
I - низкий	12	11
II - средний	10	15
III - высокий	6	4

Из общего числа анкетированных у 43% (12 человек) из класса 7 «Б» и 37% (11 человек) из класса 7 «В» - имеется низкий уровень познавательной активности. Обучающиеся пассивны, слабо реагируют на требования учителя, не проявляют желания к самостоятельной работе. Данный уровень отличается неустойчивостью воли, отсутствием у обучающегося интереса к углублению знаний, отсутствием вопросов по типу: «Почему?».

36% (10 человек) из класса 7 «Б» и 50% (15 человек) из класса 7 «В» имеют средний уровень познавательной активности. Такой тип учащихся стремятся осмыслить учебный материал, находят связи между явлениями и процессами. Характерной чертой является наличие волевого усилия, чтобы познать материал. При затруднениях активно ищет и принимает помощь от наставников.

21% (6 человек) из класса 7 «Б» и 13% (4 человека) из класса 7 «В» отличаются высоким уровнем познавательной активности. Этот тип интереса проявляется в стремлении к глубокому пониманию сути явлений и их взаимосвязей, а также в желании овладеть методами применения знаний в разнообразных контекстах, возможно, путем самостоятельного поиска новых подходов и методик.

Основываясь на результатах анализа, можно утверждать, что имеется необходимость в проведении мероприятий, направленных на стимуляцию познавательного интереса учащихся в процессе обучения предмета «Биология».

В качестве решения выявленной проблемы нами был разработан комплекс интерактивных дидактических материалов, специально для использования на различных этапах урока с применением интерактивной доски. Одни из них, применяемые на этапах закрепления нового материала, а также для формативного оценивания учащихся, разрабатывались с помощью интернет-платформы «LearningApps» – сервиса по созданию интерактивных упражнений. Арсенал интерактивных заданий был сохранен на данной платформе в разделе «Коллекции» и опубликованы в общий доступ для всех пользователей.

Также разработали векторную интерактивную презентацию в сервисе «Miro» – безграничной онлайн-доски, применяемой на этапе объяснения нового материала. С помощью векторной презентации появилась возможность наглядно демонстрировать связь между различными элементами одной темы, формируя у учащихся понимание сущности явлений и их взаимосвязей.

К примеру, в разделе «Координация и регуляция» при изучении темы «Типы нервных систем», была использованная разработанная векторная интерактивная презентация (рисунок 3).

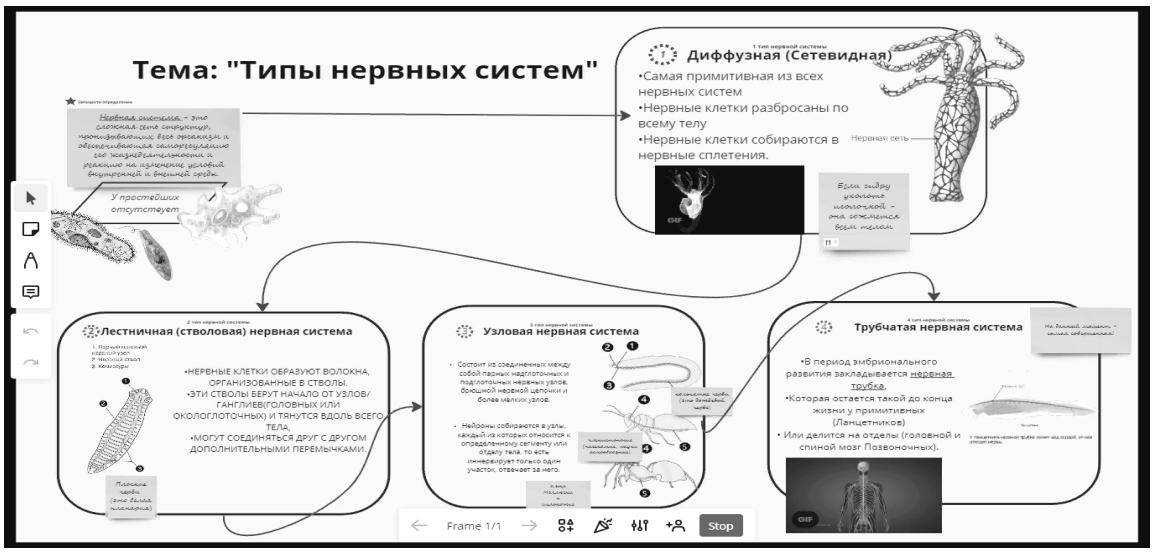


Рисунок 3 – Общий план векторной интерактивной презентации по теме «Типы нервных систем»

На рисунке 3 изображен общий план презентации, т.е. весь новый материал, который должен быть изучен на протяжении урока. Каждый элемент презентации можно увеличить и более подробно разобрать, и снова вернутся к общему плану, установить взаимосвязь данного элемента с общим понятием. На доске также имеются изображения формата «gif», показывающие, к примеру, сокращение мускульных волокон у гидры, которое по необходимости можно запустить, а также приостановить, чтобы переключить внимание учащихся. Помимо прочего «кривыми» направляющими стрелками показан переход, усложнение строения нервных систем. Так, учащиеся могут выполнить цель урока: проследить эволюцию нервных систем от самых примитивных к высокоразвитым формам.

В дополнение к вышеописанным интерактивным инструментам, для стимулирования активности учащихся на этапе проверки знаний, на интерактивной доске было воспроизведено, так называемое, "Колесо фортуны". На нем заранее вносились имена учеников класса. После завершения вращения колеса, стрелка указывала на имя одного из учеников, которому затем задавался оценочный вопрос. Таким образом, осуществлялись воспроизведение и коррекция опорных знаний в интерактивной форме.

Повторная диагностика уровня учебной познавательной активности подтвердила, что использование возможностей интерактивной доски действительно поспособствовало активизации познавательной деятельности. Результаты анкетирования представлены в таблице 2 и проиллюстрированы на рисунках 4 и 5.

Таблица 2. Итоговые показатели познавательной активности учащихся 7-х классов по предмету «Биология» после использования интерактивных средств обучения

Уровень познавательной активности	Количество учащихся класса	
	7 «Б»	7 «В»
I - низкий	8	6
II - средний	13	20
III - высокий	7	4

В первой группе, характеризующейся низким уровнем познавательной активности процент учащихся существенно изменился: в 7 «Б» классе уменьшился на 27% (с 43% до 16%), в 7 «В» классе уменьшился на 17% (с 37% до 20%).

Наибольшая положительная динамика произошла во второй группе, со средним уровнем познавательной активности. На 10% увеличился процент учащихся в 7 «Б» классе (с 36% до 46%) и на 17% в 7 «В» классе (с 50% до 67%).

В третьей группе, характеризующейся высоким уровнем познавательной активности, процент учащихся существенно не изменился: в 7 «Б» классе увеличился на 4% (с 21% до 25%), в 7 «В» классе изменений не наблюдалось (13%).

Применение интерактивной доски на уроках способствовало увеличению уровня познавательной активности и в 7 «Б», и в 7 «В» классах. Однако необходимо отметить, что переход учащихся произошел только среди учеников первой и второй групп, характеризующихся низким и средним уровнем познавательной активности соответственно.

Из проведенного исследования можно сделать вывод об эффективности применения интерактивной доски, как средства обучения, для повышения уровня познавательной активности учащихся 7-х классов на уроках «Биологии». Применение интерактивной доски в процессе обучения имеет потенциал для увеличения активности и вовлеченности учащихся, особенно тех, кто изначально испытывал затруднения и отличался низким познавательным интересом.

Литература

1. Веряев А.А., Ушаков А.А. Интерактивная доска в современной школе: проблемы выбора и использования // Школьные технологии. 2011. №1.

2. Ваганова О.И., Воронина И.Р., Лошкарева Д.А. Интерактивные средства обучения как эффективный инструмент образовательной деятельности // БГЖ. 2020. №3 (32).

3. Опросник изучения уровня познавательной активности учащихся (Б.К. Пашнева) [Электронный ресурс] // http://www.vashpsixolog.ru

УДК 631.525

ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЕСОВ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Гусейнова А.И.
(Институт Дендрологии Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики)

Глобальные климатические изменения, происходящие в атмосфере, не оставили незатронутыми растительность южных склонов Большого Кавказа. Таким образом, в результате влияния климатических изменений верхняя климатическая граница леса

претерпела большие изменения. В настоящее время можно сказать, что естественная граница леса повсеместно нарушена в результате воздействия климатических факторов. В южной части Большого Кавказа лесной покров всего горно-лесного пояса претерпел более интенсивные климатические изменения.

Данные многолетнего мониторинга (данные о водопотреблении, осадках и температуре) широко использовались для изучения влияния изменений климата на годовой режим исследуемых территорий. Эти данные в основном охватывают периоды наблюдений с 2019 по 2023 год. Повторение различных аномальных погодных условий, увеличение количества произошедших в связи с этим стихийных бедствий, в том числе самых жарких лет с 2019 по 2023 год, засухи 2000 года, а также абсолютного максимума температуры, наблюдавшегося на территории нашей республики в период весь период наблюдения являются наглядными примерами, подтверждающими изменения.

Южные склоны Большого Кавказа, горная экосистема, имеют возвышенности и крутой рельеф. Биоразнообразие уменьшается с увеличением высоты в горных районах. В предгорьях обитает множество видов, которые взаимодействуют с окружающей средой.

Ключевые слова: *экологические особенности, изменения климата, типы поясов, растительность, лесные формации.*

Введение: Конечно, изменения в мире, связанные с изменением климата, затрагивают и Азербайджанскую Республику. Азербайджанская Республика отличается разнообразием климата. В низкогорных районах южного склона Большого Кавказа наблюдается мягкий тёплый климат с сухой зимой. Годовые осадки в этой зоне составляют 50-100% возможного испарения. Лето умеренно-жаркое, зима мягкая и малоосадочная. Умеренно-теплый климат с равномерным распределением осадков наблюдается в горно-лесной зоне на высоте 600-1500 м на южных склонах Большого Кавказа. Годовое количество осадков здесь составляет 75-100% от возможного испарения на южном склоне, лето умеренно-жаркое, зима мягкая. Здесь годовая сумма осадков составляет 75-100% от возможного испарения. На южном склоне Большого Кавказа, в верхнегорно-лесном и альпийском поясах, на высоте 1500-2700 м во все времена года наблюдается холодный климат с обильными осадками. Здесь годовая сумма осадков на 150-200% превышает возможное испарение. Лето прохладное, зима холодная[1].

Растительность в Балаканском, Загатальском, Гахском районах, входящих в южный склон Большого Кавказа, меняется по мере поднятия над уровнем моря в соответствии с законом высокой поясности горной местности. В этих районах произрастают ольха (*Alnus* Mill.), липа (*Pterocarya pterocarpa* Kunth.), тополь белый (Populus alba L.), дуб длинноствольный (*Quercus longipes* Steven), можжевельник-Мастиковое (*Juniperus* L. - *Pistacia mutica* Fisch. & CA May) деревья. Встречаются редкие и частично остатки лесов из дуб грузинский (*Quercus iberica* M.Bieb.). Леса с преобладанием дуб грузинского (*Quercus iberica* M.Bieb.) и граба кавказского (*Carpinus caucasica* L.) в нижнем горно-лесном поясе, расположенном на высоте 1000-1100 м над уровнем моря, в горном поясе, в среднегорном поясе. -лесная зона расположена на высоте 1000-1800 м, в основном встречаются ореховые леса (*Fagus orientalis* Lipsky), восточный дуб (*Quercus macranthera* Fisch.), березняк Траутветтер (*Acer trautvetteri* Medw.) и берёза пови́слая (Betula pendula Roth) леса разреженные. лесистый верхний горно-лесной пояс на высотах 2000-2400-(2600)м. В этой зоне в Загатальском заповеднике встречаются небольшие участки рододендрона кавказского (*Rhododendron caucasia* Pall.) который считается единственным на территории нашей республики[6].

Распределение лесов южных склонов Большого Кавказа по высоте имеет свои закономерности. Таким образом, на горных склонах северной экспозиции преобладают преимущественно дубовые и дубовые лесные формации. В нижнем горном поясе расположены низкопродуктивные дубовые, вязовые, формации, в среднем горном поясе - относительно продуктивные дубово-буковые лесные формации, а в верхнем горно-лесном поясе - более продуктивные дубово-буковые лесные формации. На участке стыка лесного

пояса с субальпийским поясом встречаются малопродуктивные осиновые и буковые лесные формации с низкими, искривленными стволами[2].

Методика и объекты исследования: В ходе исследования координаты и высоты растительного покрова южного склона Большого Кавказа определялись с помощью GPS-устройства Garmin. Изучены основные закономерности высотной структуры лесов южного склона Большого Кавказа, верхней и нижней границ, типов поясов, а также влияние изменений климата, нарушающих экологический баланс растительности. Экологические особенности А.И. Гусейнова [1], растительность Мамедов Г.Ш., Халилов М.Ю. [2], направление склонов А.И. Гусейнова [3], климат (Программа развития ООН) ПРООН [4] АР национальная информация об изменении климата [5,], типы поясов Шукуров В.К., Алиев И.А. [6], температурный режим Халилов С.Х., Сафаров Ч.Х. [7], границы леса Мамедбеков Э.Ш., Мамедова К.С. [8].

Обсуждения и выводы: Границы леса имеют определенный предел допуска. Естественный экологический баланс лесных границ нарушается, когда степень воздействия неблагоприятных климатических факторов превышает норму.

Наличие изменчивости климата повлияло на высоту естественных границ лесов, в результате чего высота границ уменьшилась. В настоящее время граница лесов в горных районах нашей республики соответствует средней высоте 1600-2600 метров. При движении с севера на юг в горах происходит постепенное увеличение верхней границы лесов в соответствии с изменением температуры. Верхние границы лесов различаются на отдельных вершинах горной системы, расположенных на одной географической широте. Во многих случаях эти различия связаны как с климатическими факторами, так и с неравномерностью распределения осадков в горной систем.

На всей территории южного склона Большого Кавказа исходные типы леса, а также закономерное распределение высоты растительности в той или иной степени нарушены в результате влияния изменения климата. В нижнем горном поясе южных склонов Большого Кавказа, в особо ценном лесном массиве, деревья в лесах *Pistacia lentiscus* L., *Juniperus* L. заменены группами полупустынных растений. В результате изменения климата в районах нижнего горного пояса появились лесные массивы, лесокустарниковая, лесозасушливая растительность, пустынные ландшафты. На этих территориях естественное возобновление невозможно, так как почвы менее плодородны, крайне засушливы и большинство составляют травы. Есть участки леса, где разреженность леса окружена открытыми пространствами и множеством кустарников. В результате изменения климата некоторые участки заповедника были заменены древесными породами и кустарниками. В этих случаях *Rosa canina* L., *Lonicera caprifolium* L., *Sorbus caucasigena* Kom. ex Gatsch., *Euonymus verrucosus* Scop. Развились L. кустарниковый и *Dryopteris filix* mas (L.) Schott, *Valeriana officinalis* L., *Smyrnium perfoliatum* L., *Hippomarathrum cripsum* (Pers.) Boiss., *Vaccimium vitis-idaea* L. и др. травы [8].

В районе предгорий Акинохура, где доминировали леса Quercus L., леса частично сократились и сформировался производный тип растительности. В результате изменения климата на крутых склонах плато южных склонов Большого Кавказа сокращение лесов Quercus L привело к сильной эрозии почвенного покрова и созданию каменисто-гравийных участков. Из-за повышения температуры появляются засухоустойчивые растения - *Rhus* L., *Ulmus* L., *Ephedra* L., *Pyrus salicifolia* Pall, *Pistacia lentiscus* L. и др. развитый. На плато чаще встречаются кусты производного типа Paliurus Mill и полынь. В среднем горно-лесном поясе высокоствольные продуктивные леса Fagus orientalis Lipsky сменялись лесами Carpinus L. производного типа, а иногда и кустарниками *Populus alba* L., *Corylus* L., *Rubus subgen, Rubus* L.. В результате влияния изменения климата в верхнем лесном поясе границы леса местами нарушены. В горной местности лесной покров расположен на склонах разного наклона. До 40% площади лесов в Габалинском и Шекинском районах, более 50% в Гахском и Загатальском районах и до 60% в Огузском районе занимают склоны крутизной более 30°(рисунок 1) [5].

Рисунок 1. Общий вид лесов южных склонов Большого Кавказа.

В котловине Пирсаатчай верхний горно-лесной пояс был полностью разрушен, а средний горно-лесной пояс остался лишь на правобережном склоне. Лесистость бассейна Гозлучая составляет менее 5%. Небольшие участки сильно нарушенных лесов встречаются здесь на абсолютных высотах 1400-1800 м. В котловинах Чикильчая и Чеботарчая в районах восточнее Гозлучая он представлен только производными кустарниками [3]. Кроме можжевельника, относящегося к хвойным, широколиственные кустарники *Berberis vulgaris* L., *Pyrus caucasica* Fed., *Prunus amygdalus* Batsch и др. распространяется. По левому берегу Пирсаатчая, от сел Арчиман и Зарат в сторону водораздела, кусты *Juniperus* L. составляют основную часть растительности склонов (от 30-40% до 50-60%) и играют важную роль в защите поверхности от эрозии. [7].

Альпийские луга занимают высокие склоны гор от 2400-2600 метров (местами 2200-2300 метров) до 3000-3200 метров над субальпийскими лугами. Альпийские луга имеют разные типы и разный состав в зависимости от геоморфологических особенностей местности, форм микро- и мезорельефа. Альпийские луга характеризуются преимущественно низкотравьем. Эти травы защищают почву и склоны от эрозии, создавая на лугах дерновой слой, образуя сплошной покров (таблица 1.).

Таблица 1.Растительность южного склона Большого Кавказа.

Лесополосы	Виды растений	Высота (м)	лесной массив
Полупустыня, пустыня	Травы полыни	100-200	Территории подножие горы
Подножие горы	*Artemisia vulgaris* L.,*Chelidonium majus* L., *Pulsatilla violace*	200-300	
Лужайка-лес	*Quercus* L., *Carpinus* L., *Alnus* Mill., травянистые растения, зерновые культуры	300-700	Низменные территории, Алазань-Эйричайские долины
Низкогорные лесесной пояс	Тугайные леса, *Quercus iberica* M.Bieb., *Carpinus caucasica* L., *Castanea* Mill., Pistacia L., Juniperus L., *Carpinus* L., *Crataegus Tourn.* ex L., *Mespilus* L., *Corrnus mas* L., *Malus orientalis* (Ugl.) Juz., *Prunus divaricata* Led., Corylus L., зерновые культуры.	500 (700)-1000-1100	Балакан, Каных, Турянчай, Загатальский заповедник, Габала

Среднегорный лесной пояс	Тугайные леса, *Fagus orientalis* Lipsky, *Alnus* Mill., Salix L., *Populus* L., *Pistacia lentiscus* L.	1100-1600-1800-2000	Шеки, Огуз, Габала.
Верхний горный пояс	*Fagus orientalis* Lipsky., *Quercus* L., *Carpinus* L., *Acer Trautvetteri* Medv., *Populus tremula* L., Populus alba L., *Malus orientalis* (Ugl.) Juz., Mespilus L., *Corrnus mas* L., Corylus L., Filipendula vulgaris Moench, Euonymus L.	1800-2200-2400-2600	Загатала, Алазанско-Айричайская долина, Шеки, Огуз, Илису
Горно-луговой Субальпийский	Зерновые, бобовые, разнообразный травы, кормовые растения	1800-2000-2400	Долина Ганих-Эйричай, Габала, Туранчай.

Среди наиболее распространенных растений на альпийских лугах — осока ползучая (*Agropyron repens*), шиповник обыкновенный (*Anthoxantum adoratum*), жимолость тонконогая (Koeleria cristata), рогоз злаковый (*Phleum pratense),* осока обыкновенная (*Echicoloa crus-gall*), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), костёр безостый (*Bromus inermis* Leyss.), *Glyceria fluitains* (L.) R. Br., *Agrostis tenuis* Sibth, *Poa alpina* L., *Trifolium, Taraxacum, Campanula, Ranunculus* и др. можно привести пример. Альпийские луга занимают большую площадь, чем субальпийские луга, и составляют основу лугов (летних пастбищ). Таким образом, продуктивность альпийских лугов колеблется от 3-5 ц/га до 10-15 ц/га в зависимости от рельефно-влажностных условий и растительности этих лугов.

Выводы

Из-за угроз, вызванных глобальными изменениями климата - изменением климата, увеличением количества осадков, резким повышением температуры в летние месяцы прогнозируется сокращение дубовых лесов на 3,0-3,5%, орешников - на 15%, ореховых - на 19%. Общая площадь широколиственных древесных пород (*Carpinus caucasica* A.Grossh., *Fagus orientalis* Lipsky., *Quercus macranthera* Fisch., Fraxinus excelsior L. и др.) составляет 17 тыс. га, общая площадь мягко- лиственные деревья – *Tilia* L., *Alnus* L., *Acer* L. – 4 тыс. га (20%), а площадь кустарниковых растений, вероятно, сократится на 13-14 тыс. га (70%). В целом ожидается сокращение площади лесов на 7,6 тыс. га. Угрозы, вызванные изменением климата, привели к ускорению эрозионных процессов, уменьшению речных вод и возникновению нежелательных природных явлений. Цель исследований – расширение особо охраняемых природных территорий, охрана и эффективное использование биологического разнообразия лесов, охрана и восстановление редких и исчезающих видов растений за пределами их естественного ареала (условий ex-situ), воспитание население об экологии. Основная цель при разработке этих проблем – осуществить комплексную защиту биоразнообразия, предотвратить процессы, которые приведут к тяжелым последствиям.

Литература

1. Гусейнова А.И. Научные труды адау. О влиянии склонов на условия лесонасаждения в горных районах. ISSN 2310-4104, E-ISSN 2790-5799, DOI: 10.30546/2790-5799.2. Гянджа 2023 № 2, с. 10-15.

2. Мамедов Г.Ш., Халилов М.Ю. Леса Азербайджана. Баку "Вяз" изд., 2002. 472 с.

3. Гусейновой А.И. XI Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы математики и естествознания», посвященная 100-летию со дня рождения к.т.н., доцента В.Л. Рабинович. Влияние обнаженности склонов горных территорий на распространение древесных пород. Петропавловск-Баку-Сургут 2023. Стр.331-336.

4. Исследование последствий региональных изменений климата для региона Южного Кавказа. ПРООН, 2011, Тбилиси

5. Халилов С.Х., Сафаров Ч.Х. Месячные и годовые нормы температуры воздуха и атмосферных осадков в Азербайджанской Республике (1691 - 1990 годы) Баку - 2001.

6. Шукуров В.К., Алиев И.А. Издательство Азербайджанского Государственного Аграрного Университета.Книга «Лесное хозяйство» Гянджа 2017, стр. 33-35.

7. Агамиров У.М., Ценные лесные леса в степи, М: Природа, 1957, 114 с.
8. Мамедбеков Э.С., Мамедова Ч.С. Экологическая характеристика природных ландшафтов южных склонов Большого Кавказа. Известия Национальной авиационной академии, Том XX, №3, Баку 2018. С. 52-56.

УДК 635.9

ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИКИ ПАРКОВ И САДОВ АПШЕРОНА

Гюльмамедова Ш.А.
(Институт Дендрологии Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики, Баку, Азербайджан)

Декоративные кустарники широко выращиваются в парках и садах Апшерона, используются в композициях регулярного (геометрические формы) и ландшафтного или пейзажного (оригинальные формы) стилях. С целью изучения таксономического состава, происхождения, создания композиций, форм обрезки кустарников с 2019 года по настоящее время со стороны лаборатории «Ландшафтная архитектура» Института Дендрологии Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики проводятся научно-исследовательские работы в парках и садах Апшерона. Выявлено, что местные и интродуцированные из зарубежных стран декоративные кустарники хорошо адаптируются в условиях Апшерона и могут быть широко использованы в озеленении при создании композиций.

Ключевые слова: кустарник, декоративный, парк, сад, ландшафт

В комплексе градостроительных мероприятий значительная роль принадлежит зелёным насаждениям. Помимо оздоровления внешней среды они способствуют созданию выразительного облика городов и отдельных микрорайонов, застройку которых производят индустриальными методами с применением типовых проектов жилых и общественных зданий. В условиях современного города с его развивающейся индустриализацией, увеличивающимися потопами наземного транспорта и высокими темпами жилищного строительства особую значимость приобретают вопросы озеленения, создания благоприятных условий для труда и отдыха, защиты воздушной среды от загрязнения.

Цветы и растения – необходимый элемент нашей жизни. Их практически незаметное, но в то же время сильное благотворное влияние помогает нам выживать среди искусственных предметов и синтетических материалов. Тот, кто однажды открыл для себя этот неисчерпаемый источник красоты, жизненных сил и душевного комфорта всегда найдёт место растениям в своём доме, в своей душе. Умение «читать» ландшафт по растениям у каждого из нас в крови. Это генетическая память предков, а возможно, даже инстинкт помогавший нашим прародителям ощущать себя частью природы. Не обладая знанием ботаники, они тем не менее могли по внешнему виду растения определить, в каком направлении идти, чтобы отыскать пригодную для питья воду, съедобные грибы и ягоды, где и какую можно добыть дичь [1].

Во многих городах Азербайджанской республики появились новые сады и скверы, парки и бульвары, улучшено озеленение улиц, площадей и мемориальных комплексов, внутриквартальных территорий. В большем количестве высаживаются лиственные и хвойные деревья, красивоцветущие кустарники, многолетники. В ассортименте древесных растений большое место отводится кустарникам. Они ценны прежде всего тем, что ими можно оформить участок, сразу же придать посадкам необходимую объёмность. К тому же широкое использование кустарников в озеленении позволяет сократить количество саженцев деревьев, выращивание которых довольно трудоёмко и обходится значительно дороже.

Величественную красоту роз подчёркивают хвойные и вечнозелёные растения. Также роскошно розы смотрятся на фоне естественно состаренного дерева и разных пород камня.

Рядом с розами великолепно смотрятся растения с синими и голубыми цветками – лаванда и колокольчик [2].

В парках и садах Апшерона широко выращиваются декоративные кустарники. Начиная с 2019 года по настоящее время со стороны лаборатории «Ландшафтная архитектура» Института Дендрологии Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики в Национальном Приморском Парке Апшерона, в Саду Филармонии, в Саду Самеда Вургуна, в Парке Хагани, в Парке Цветов, в Саду Сахил, в Саду Сабира и в Саду Низами изучены таксономический состав, происхождение, оформление композиций, форму обрезки декоративных кустарников в парках и садах Апшерона. Изучены использование декоративных кустарников в композициях регулярного (геометрические формы) и ландшафтного или пейзажного (оригинальные формы) стилях. Некоторые формы изученных композиций показаны на рисунке 1.

Если период формирования кустарников в питомнике составляет 2-3 года, после чего их можно использовать для посадки на постоянное место, то для стандартных саженцев деревьев – 8-15 лет, в зависимости от вида. Очень важно и то, что кустарники по сравнению с деревьями более устойчивы к неблагоприятным факторам городской среды, легче приживаются и их посадка на постоянное место требует меньших затрат. Да и в декоративном отношении многие виды кустарников, особенно красивоцветущие, имеют ряд преимуществ. По пышности и обилию цветения они не только не уступают, но и превосходят ряд цветочных растений. Причём кустарники высаживаются на довольно длительное время, затраты требуются лишь на уход за растениями.

Рис.1. Композиции различных стилей

Зелёные структуры из кустарников – плоскости из кизильника блестящего с включением других пород, массивы можжевельников, повторяющиеся фрагменты живых изгородей – упорядочивают пространство, словно якорные посадки, вносят покой и равновесие, поддерживают структуру сада в любое время года [3].

Перспективы использования некоторых изученных декоративных кустарников в парках и садах Апшерона в различных насаждениях показаны в таблице 1.

Таблица 1

№	Вид	Жизнен. форма	Бордюр	Один. посадка	Груп. посадка	Живая изгородь	Клум-ба
1	Японская бирючина - *Ligustrum japonicum* L.	Кустар-ник	+	+	+	+	
2	Обыкновенная роза - *Rosa canina* L.	____	+	+	+	+	+
3	Японская камелия – *Camellia japonica* L.	____	+	+	+		+
4	Сирийская роза- *Hibiscus syriacus* L.	____	+	+	+		+
5	Криволистный саговник - *Cycas revoluta* Thunb.	____		+			
6	Индийская сирень – *Lagerstroemia indica* L.	____	+	+	+		+
7	Японский бересклет – *Euonymus japonica* L.	____	+	+	+		
8	Лекарственная лавро-вишня – *Lauroce-rasus officinalis* Roem.	____	+	+	+		
9	Узколистная пиракан-та – *Piracanta angusti-folia* Franch.	____	+	+	+		
10	Китайская фотиния- *Photinia serrulata* Lindl.	____	+	+	+		+
11	Обыкновенный олеандр- *Nerium oleander* L.	____	+	+	+		
12	Собачий шиповник- *Rosa canina* L.	____		+	+	+	

Разнообразие растений велико и они могут удовлетворить самые изысканные вкусы садовода. Надо лишь найти им нужное место в саду, правильно посадить и ухаживать за ними, а также удачно сочетать с другими растениями, чтобы добиться максимального декоративного эффекта. Каждрый вид растений имеет определённые требования к условиям выращивания. Они могут быть светолюбивыми и теневыносливыми, влаголюбивыми и засухоустойчивыми, предпочитать плодородные почвы или расти на любых, даже бедных песчаных почвах. Уход за разными растениями также часто имеет специфические особенности. Например, одни растения имеют от природы красивую форму кроны, другие для получения густой, хорошо сформированной кроны нуждаются в специальной обрезке и т.п. Правильный подбор растений с учётом их биологических особенностей, знание потребностей растений во влаге, освещённости, составе почв, зимостойкости, а также декоративных свойств даёт возможность создать яркий, красивый, неповторимый сад [4]

В парках и садах Апшерона в композициях с декоративными кустарниками широко используются малые архитектурные формы. Некоторые формы таких композиций показаны на рисунке 2.

В парках и садах Апшерона изучены формовая обрезка декоративных кустарников, например, круглая, прямоугольная, квадратные формы бирючины, бересклета, фотинии, пираканты и т.д. Родина изученных декоративных кустарников - Япония, Индия, Китай,

Кавказ, Европа, Украина, Молдавия, Крым, Азия, Закавказия, Малая Азия, Иран, страны Средиземноморья, Новая Зеландия и т.д.

Большое видовое и формовое разнообразие красивоцветущих кустарников, различие их по высоте, срокам и продолжительности цветения, форме и окраске соцветий дают возможность создавать композиции высокой художественной выразительности, с непрерывно сменяющейся гаммой ярких красок начиная с ранней весны до глубокой осени [5].

Большинство вечнозелёных кустарников устойчивы к сильным холодам и в зимнее время от снега их спасает естественный покров. Для других месяцев года (октябрь, ноябрь и апрель) декоративное значение этих растений занимает очень важное место. Кроме того, летом их листья с плотной кожурой составляют противоречие с короткой жизнью трав, цветов, листопадных кустарников и создаёт впечатление вечности. Многие растения этой группы кроме холода в марте-апреле месяцах страдают от прямых солнечных лучей повреждающих листья, цветочные почки и осушающих почву. Для предотвращения этих недостатков их нужно сажать таким образом, чтобы в весенне-летнее время эти кустарники остались за деревьями в тени и защитились от солнечных лучей. Эти кустарники много используются на фоне сада с преобладанием цветов. Так как эти кустарники по размерам небольшие, поэтому являются незаменимыми в небольших садах, в том числе в японских садах. Их форма, цвет листьев используются в саду при создании различных композиций.

Низкорослые кустарники на основе сочетания цветов и форм используются для создания композиций и вместо традиционных миксбордеров состоящих из многолетних травянистых растений можно создавать миксбордеры из кустарников. Таким образом, участок сада в течение сезона не оголяется. В отличие от многолетних травянистых растений кустарники в течение всех времён года сохраняют надземную часть. Большинство кустарников обладают красивой формой кроны или другими преимуществами. Основная часть кустарников является идеальной для создания живых изгородей [6].

Рис.2. Композиции с малыми архитектурными формами

В результате проведения научно-исследовательской работы в парках и садах Апшерона выявлено, что местные и интродуцированные из зарубежных стран декоративные кустарники хорошо адаптируются в условиях Апшерона и могут быть широко использованы в озеленении при создании композиций.

Литература

1. Анапова У. Зелёные хиты сада. Москва: Ниола 21-й век, 2004, 6 с.
2. Бондарева О.Н. Садовые цветы. Москва: Фитон, 2011, с. 174-175
3. Журнал «Ландшафтный дизайн», №2, 2015, с.20, 30
4. Плотникова Л.С. Декоративные деревья, кустарники и лианы. Москва: Фитон, 2011, с. 5, 6
5. Чаховский А.А., Бурова Э.А. Красивоцветущие кустарники для садов и парков. Минск: Ураджай, 1988, 4 с.
6. Mammadov T.S. Absheronun agac ve kollari. Baki: Elm ve Tehsil, 2010, 35 p.

УДК 597.6 / 599:639.1.04

ОСОБЕННОСТИ РАЗВЕДЕНИЯ БОРОДАЧА (Gypaetus barbatus L.) В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОГО ЗООПАРКА

[1]Елдеева Н.Е., [2]Батырова К.И., [2]Бармина К.С.
([1]Алматинский зоопарк, [2]КазНПУ им.Абая, Алматы)

Введение. Одной из главной цели устойчивого развития является сохранение биоразнообразия как растительного, так и животного мира и Казахстан, играет не последнюю роль в сохранении биоразнообразия и поддержании биосферных функций.

И среди сохранения биоразнообразия животного мира одной из самых уязвимых групп оказались хищные птицы. В Казахстане обитает 39 видов, из которых 33 вида гнездятся на территории республики. В Красную книгу Казахстана занесено 16 видов дневных хищных птиц. В последние годы их численность резко сократилась [1, 2].

Одной из редко встречающихся видов хищных птиц является бородач (Gypaetus barbatus L.). Так общая численность в России колеблется в пределах 10-20 гнездящихся пар, в Европе насчитывают 120 - 150 бородачей.

И хотя ученые считают, что численность стабильна, птица занесена не только в Красную книгу Казахстана, но и имеет международный статус сохранения [3, 4].

Вольерное разведение и последующая реинтродукция редких птиц является прогрессивной и активной формой природоохранной деятельностью по сохранению хищных птиц, в том числе и бородача. Кроме того, осуществляется Всемирная поддержка деятельности существующих и создания новых питомников по разведению редких птиц в неволе с последующей реинтродукцией.

И вопрос сохранения и восстановления популяции бородача в условиях зоопарка, с последующей реинтродукцией, является актуальным.

Несмотря на значимость данной птицы (занесен в Приложение II конвенции СИТЕС), бородач малоизученный вид, относящийся к семейству Ястребиные (Accipitridae). Бородач относится к грифам, но отличается от них тем, что на теле нет голых участков (аптерии), а также узкие крылья и длинный клиновидный хвост [6, 7, 8].

В Алматинском зоопарке бородачи (Gypaetus barbatus) содержатся с 1947 года. В настоящее время содержится 14 особей птиц этого вида (01.05.2023г.), из них 6 взрослые, 8 молодняк (таблица 1).

Молодые особи отличаются от взрослых особей и имеют ряд особенностей. Так, заостренные черно-бурые перья покрывают голову, горло, грудь и брюшная часть тела покрыта бурыми перьями с редкими светлыми пятнами, а маховые и рулевые перья имеют темно бурую окраску, и более светлые у основания. В покрове преобладают пуховые перья. У основания клюва располагаются волосовидные перья (щетинки), образующие,

характерную для бородачей «бородку». Кроме того, длинный и сжатый с боков клюв, заканчивается загнутым концом. Таким образом, молодые особи характеризуются окраской перьевого покрова отличимой от взрослых. Для взрослых птиц, которые поступили с природы и других регионов, вводится микрочип с индивидуальный номером.

Разработанная куполообразная вольера Бородихиным И. в Алматинском зоопарке является самой удобной для крупных хищных птиц. Диаметр круглой вольеры составляет 18 м, и высота по центру – 9м, что позволяет птицам летать беспрепятственно внутри него. Оптимальные размеры вольера позволяют птице летать и планировать по вольеру. Таким образом, в вольере бородач способен свободно может перемещаться и защищен от непогоды.

По результатам научных исследований, если молодняк содержится в группе, они могут образовывать сами пары. Как можно обратить внимание как образуются пары: это комплекс специфических поведенческих актов – ухаживание. Процесс это длительный и может продлиться несколько месяцев и активность повышается в осенний период, т.к. откладывание яиц наблюдается у бородача зимой, в декабре.

Таблица 1. Возрастной состав бородачей

	пол	Дата рождения	Место поступления	Номер чипа
	самец	неизвестно	Ереван	398095600006997
	самка	неизвестно	Шымкент	398095600002514
	самец	неизвестно	Душанбе	398095600001457
	самка	неизвестно	От населения	398095600006483
	самка	2015	От населения	398095600004736
	самец	03.03.2016	Ташкент	900215003551161
	самец	22.02.2020	Зоо.г.Алматы	
	самец	24.02.2020	Зоо.г.Алматы	
	самка	20.02.2021	Зоо.г.Алматы	
0	самка	14.03.2022	Зоо.г.Алматы	
1	самец	08.02.2023	Зоо.г.Алматы	
2	самец	15.02.2023	Зоо.г.Алматы	
3	самка	27.02.2023	Зоо.г.Алматы	

Признаки ухаживания выражаются в том, что птицы скребут подстилку в нишах, делают гнездовые ямки. В 2019 было сформировано три пары бородачей, которые были помещены в специальные вольеры (таблица 2).

Таблица 2. Гнездовые пары бородача, созданные в Алматинском зоопарке

	пара	пол	Время поступления в зоопарк	район поступления
	Первая пара	самец	05.07.1997	Ереван.
		самка	05.10.2019	Шымкент
	Вторая пара	самец	30.05.2017	Душанбе
		самка	07.02.2020	С природы
	Третья пара	самец	20.06.2016	С природы
		самка	05.10.2021	Ташкент

При посадки самки (398095600002514) к самцу (398095600006997) пара сразу же сформировалась (2019), т.е. самка приняла ухаживание самца, в опыте это первая пара. Вторая пара: самец (398095600001457), год рождения неизвестен, поступил 30.05.2017 года из зоопарка города, был половозрелый. Самка (398095600006483), год рождения неизвестен, поступила 07.02.2020 года с природы. Пара сформировалась только 2021 году.

И третья пара: самка (398095600004736), дата рождения 2015 года, поступившая в Алматинский зоопарк с природы 20.06.2016 года. Самец (900215003551161), дата рождения 2016 года, поступил 05.10.2021 года из зоопарка г. Ташкент (это молодая и перспективная пара).

Птицам был предоставлен отдельный куполообразный вольер. Вначале, когда соединили пары, самка третьей пары вела себя агрессивно, кидалась на самца. Однако на третий день, уже относились друг к другу ровно и спокойно, держались преимущественно вместе. В сезон размножения, с декабря по февраль, птицы ведут между собой брачные игры, активно спариваются. Перед яйцекладкой самка начинает чаще задерживаться на гнезде, становится агрессивной. В сезон размножения, с декабря по февраль, птицы ведут между собой брачные игры, активно спариваются. Полки для гнезда размером 1,5 х 1,5 м изготовлены из досок, огорожены деревянными бортиками, расположены на высоте 3 м на одной из скал. В начале ноября в гнездо мы постелили верблюжью шерсть, на следующий день накидали шерсти на землю, птицы сами постепенно перетаскали ее в гнездо.

В ходе проведенных исследований мы получили следующие результаты. От первой пары с 2019 года получено 8 птенцов. Самка этой пары снесла 2 яйца в декабре 2022, а в 2023 году еще два с интервалом 7-9 дней каждое (таблица 3).

Впервые в истории зоопарка было получено 4 оплодотворенных яиц за период с 18 декабря 2022 по 13.01.2023г, которые в дальнейшем были помещены в инкубатор, где искусственно выращены 4 птенца от одной пары (08.02, 2023, 15.02.2023, 27.02.2023, 06.03.2023).

Таблица 3. Размножение пар бородачей в условиях Алматинского зоопарка

	Пары бородачей	Дата откладки яйца	Неоплодот-воренное	Оплодотво-ренное	Вылуплено	Примечание
	1 пара	18.12.2022		+	08.02.2023	Искусственно выращен
		27.12.2022		+	15.02.2023	Искусственно выращен
		06.01.2023		+	27.02.2023	Искусственно выращен
		13.01.2023		+	06.03.2023	Искусственно выращен
	2 пара	28.01.2023	+	-	-	-

Вторая пара показала следующие результаты: первая кладка яиц 28.01.2023 года, но яйцо было неоплодотворенным. Третья пара: это молодая пара, к кладке яиц не приступала, сотрудники надеются на то, что в будущем они будут откладывать яйца.

Перед закладкой яйца в инкубатор обрабатывали раствором Глютекса, используемый для дезинфекции. Яйца беловатые, с охристым налетом, в коричневых пестринках.

Первая пара бородачей отложила 4 яйца с интервалом 7-9 дней. Так, 1 яйцо имело вес 212,92гр, длина 81-92 мм, поперечник 63-68 мм, 2 яйцо - 205,24 гр., 3 яйцо -194,89 и четвертое - 195,98 соответственно.

Успешность искусственной инкубации определяется двумя главными факторами – температурой инкубатора и влагопотерями яиц. Закладка яиц в инкубатор закладывается при

оптимальных условиях (температура, влажность). Взвешивание яиц проводили один раз в день, для определения потери веса, например 212,92 х 14% = 29,8088 : 52 (срок насиживания, инкубации яйца) = 0,57 (суточный потерянный вес яйца) и если вес яйца составляет 212,92 (первоначальный вес), то 29,8088 – это должна быть потеря веса за 52 дня. Это необходимо для контроля влажности в инкубаторе. После взвешивания помещаем яйцо в инкубатор. Приводим изменения веса первого яйца за 10 дней (таблица 4).

В остальных инкубаторах с регулируемой температурой, в первую неделю устанавливали температуру 36,8 С°. В выводковом инкубаторе, куда попадают яйца после проклёва, поддерживалась температура 37,0-36,8 С°. Влажность в инкубаторах устанавливалась в зависимости от потери массы яиц. Потеря массы контролировалась ежедневным взвешиванием и корректировалась переводом яиц в инкубаторы с большей или меньшей влажностью.

В выводковом инкубаторе поддерживалась влажность около 90-95%. Перед закладкой в инкубатор яйца в течение получаса (по 15 с каждой стороны) облучались с расстояния 0,5м ртутно-кварцевым облучателем ОРК-2. Срок инкубаций у бородача - 54 дня. Инкубация яиц происходит при температуре 36,8 С°.

Таблица 4. Суточная потеря веса яйца за 10 дней

День	Дата	Нужный вес	Текущий вес	Разница	Примечание
1	18.12.2022	0,57-0,6	212,92	-	При повышении нормы потери веса яйца влажность в инкубаторе повышается и наоборот
2	19.12.2022		212,08	0,84	
3	20.12.2022		211,67	0,41	
4	21.12.2022		211,22	0,45	
5	22.12.2022		210,66	0,56	
6	23.12.2022		210,05	0,61	
7	24.12.2022		209,49	0,56	
8	25.12.2022		20,9,00	0,49	
9	26.12.2022		208,44	0,56	
10	27.12.2022		207,90	0,54	

Взвешивание яйца происходит один раз в день, для определения потери веса. Это необходимо для контроля влажности в инкубаторе, а так же оставляем яйцо на 30 минут при комнатной температуре для остужения. Для полноценного развития эмбриона переворачиваем яйца 5-7 раз в сутки вручную в первую половину инкубации, и во вторую – 3-5 раз. За два дня до проклёва перевороты прекращаем. Яйцо перекладываем в выводной инкубатор, влажность повышаем до 90 – 95% во избежание пересыхания скорлупы после проклёва. Птенец вылупляется через 36-42 часа после проклёва.

После вылупления птенец остается в выводном инкубаторе не менее чем на 24 часа. После чего помещаем его в пластиковый лоток и переводим в брудер, в котором температура плавно снижается с 35 С° до 25 С°, при влажности 50%. После перевода птенца в брудерный инкубатор начинаем его кормить.

Подстилкой служат пеленки, которые меняем по мере загрязнения. Первые дни птенцов кормим крысами и кроликами (мякоть). Корм тщательно измельчаем (не фарш), температура корма 25-30 С°, добавляем ферменты для предварительного «переваривания» пищи, приблизительно за 30-40 минут до кормления. На пятый день в рацион добавляем измельченные хрящи и мягкие кости крыс. Через 1,5 месяца (45 дней) птенец начинает есть самостоятельно и тогда переводим его в уличный вольер.

В первые 18 дней от момента вылупления частота кормления составляет 5 раз в день, далее до месячного возраста – 4 раза в день, следующие 10 дней – 3, и до конца 2 месяца, т.е. до перевода во взрослый вольер – 2 раза в день. При этом количество корма увеличивается. В еду обязательно добавляем витаминные и минеральные добавки. Сейчас эти птенцы находятся в одном вольере и достигли уже 10 месяцев.

Через два месяца (60 дней) птенцов переводим во взрослый вольер. На выходе во взрослый вольер каждый птенец получает регистрационный номер в виде кольца, который говорит о принадлежности. Так четыре птенца, выращенные от первой пары получили следующие регистрационные номера: AZ232, AZ233, AZ233, AZ234 (рисунок 1).

Заключение. Вольерное разведение и реинтродукция хищных птиц в природу – новая, прогрессивная, активная форма природоохранной деятельности. Разведение в искусственно созданных условиях не только представляет собой надежное средство сохранения генофонда, но и служит базой для научных исследований, создания резерва птиц, которых можно использовать в соколиной охоте и других прикладных целях без ущерба для природных популяций.

Положительный опыт выращивания и выпуска в естественную среду бородачей известен в Европе. Согласно международной программе по реинтродукции бородачей (1972), первые птицы, выращенные в неволе, были выпущены в 1980-ые годы, из 12 лет было выпущено 80 молодых бородачей [9, 10, 11].

Рисунок. Птенцы первой пары бородача (Gypaetus barbatus L.**),** возраст птенцов 1 месяц (2023 г, фото авторов)

Опыт Алматинского зоопарка, учитывая полученные результаты, т.е. впервые в истории разведения хищных птиц в неволе были получены и выращены 4 птенца от одной пары бородача, является успешным.

Таким образом, правильный подбор пар позволяет получить потомство, так одна пара за сезон отложила 4 оплодотворенных яиц, с интервалом 7-9 дней, получение потомства в неволе в условиях Алматинского зоопарка позволяет не изымать из природы редких птиц для экспозиций. Следует, не только, закрепить полученные результаты, но и разработать методики, которые позволили бы птицам, выращенных в вольерах, существовать в природе самостоятельно. А это начиная с 15 дня развития птенцов нужно осуществлять изолированное доращивание, которое исключает любой контакт с человеком. Вопросы изолированного доращивания рассматриваются секцией хищных птиц, а также ставится вопрос о создании специальных вольеров, где бородачи, могут свободно вылетать и возвращаться обратно.

Литература

1. Флинт В. Е. и др. Сохранение и восстановление биоразнообразия. М., изд-во Научного и учебно-методического центра, 2002.-286с.

2. Карякин И.В. и др. Балобан в России и Казахстане //XIV орнитологическая конференция Северной Евразии, С.473-530

3. Скляренко С.Л., Катцнер Т. Состояние популяций хищных птиц-падальщиков в Казахстане //Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии. Вып. 1. Алматы: МОО-СОПК-АСБК, 2012. - С.178-185

4. Красная книга Казахстана (четвертое издание, 2008), том 1. Животные, часть 1 Позвоночные. Изд. 4-е, переработанное и дополненное. Алматы, 2010

5. Matthieu Geng, Julien Heuret Relations intraspecifiques entre un couple territorial reproducteur et la reintroduction de deux jeunes issus d'elevage // Alauda. - 1999. - Vol. 67, №4. - P281-287

6. Evolucion y parametros reproductores del Quebrantahuesos Gypaetus barbatus en Catalunya. Colloq. ornithol. Pyreneenne, Ordino-Andorra, 7-8 oct., 1995 / Diego Garcia // Alauda. - 1996. - Vol. 64, № 2. - C. 229-238.

7. Хищные птицы в зоопарках и питомниках. Вып. 30 /Акулова С.В.,Остапенко В.А. – ред. – М.: ЕАРАЗА, Московский зоопарк, 2021. – 210 с.

8. Долгушин И.А. и *др.* Птицы Казахстана. Изд. АН КазССР. Алма-Ата, 1970, 2735с.

9. Matthieu Geng, Julien Heuret Бородач: внутривидовые взаимоотношения между гнездящимися парами и реинтродукция двух выращенных в неволе молодых птиц //Alauda. - 1999. - Vol. 67, № 4. – P.281-287

10. David Jenny Возвращение бородача в Энгадин, Швейцария// Egretta. - 1999. - Vol. 42, № 1-2. – S.86-89

11. Richard Zink Мониторинг бородачей (Gypaetus barbatus) в Австрии//Egretta. - 1999. - Vol. 42, № 1-2. – S.97-104 .

УДК 591.2

ИЗУЧЕНИЕ СПЛЕНОМЕГАЛИИ В ПОПУЛЯЦИЯХ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ *MYODES GLAREOLUS* НА ТЕРРИТОРИИ ПЕРМСКОГО КРАЯ: НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП

Затонская С.А., Смирнова А.В.
(ПГНИУ, ПГГПУ, Пермь)

Феномен спленомегалии в популяциях диких грызунов изучается редко, больше внимания уделено этой патологии у домашних и сельскохозяйственных животных в связи с практическим интересом для человека. Сама по себе «спленомегалия» это не диагноз особи, а увеличение размера и веса селезенки по разным причинам, которое влечет за собой различные болезни органа и сопутствующих систем. При изучении мышевидных грызунов в Ильменском государственном заповеднике Челябинской области авторы раскрыли некоторые причины этой патологии и ее взаимосвязь с таксономической принадлежностью особей, их функциональным состоянием, однако они не проводили гистологический анализ селезенки для установления более точного диагноза [Салихова и др., 2016; Оленев, Григоркина, 2019].

В ходе морфофизиологических исследований популяции рыжей полевки на территории заказника «Предуралье» нами неоднократно были описаны случаи патологически увеличенной селезенки у особей. Первые случаи спленомегалии у грызунов на данной территории были зафиксированы специалистами в 2001 году. Однако в то время не было уделено больше внимания данной проблеме. Более детальным изучением причин патологии селезенки на данной территории мы стали заниматься с 2021 г.

Заказник «Предуралье» расположен в подзоне широколиственно-елово-пихтовых лесов в долине р. Сылва на границе Кунгурского и Кишертского районов, что находится на юго-востоке Пермского края в 120 км от г. Перми. Площадь заказника составляет 2290 га. [Охрана природы и заповедное дело., 2020].

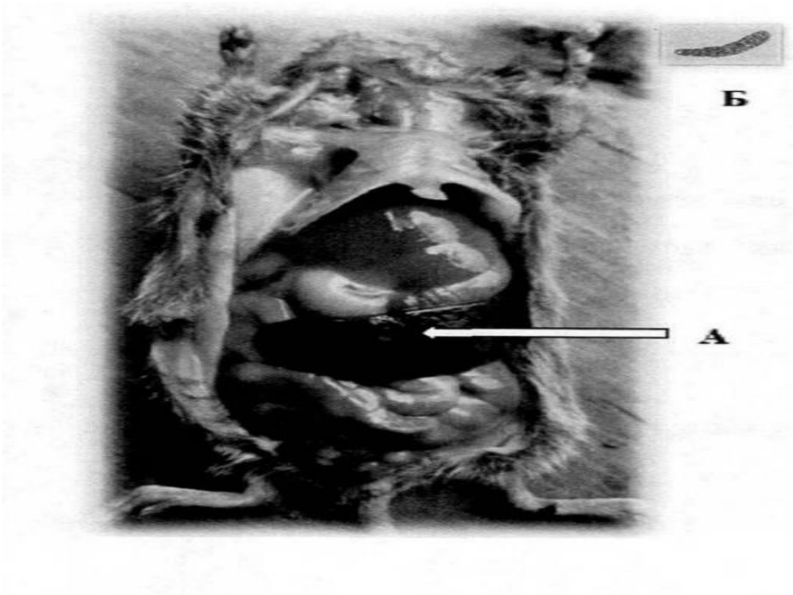


Рис.1.Спленомегалия у рыжей полевки\
А - особь со спленомегалией (масса органа > 1г.)
Б - селезенка в нормальном состоянии (масса до 0,6г.)

Для изучения видового состава мелких млекопитающих, их половозрастных характеристик, особенностей внутреннего строения, а также для установления численности животных мы выбрали два темнохвойных леса с выраженным кустарниковым ярусом и травостоем. Первый экспериментальный лес находится на правобережной стороне реки, второй располагается на левом ее берегу в урочище Камаи, которое примыкает к границам заказника. Фоновым видом данных лесных биотопов выступает рыжая полевка - *Myodes glareolus* (Schreber,1780) (отр. *Rodentia,* сем. *Cricetidae*). Кроме того, в отловах попадается лесная мышь (*Apodemus uralensis*).

Извлечение из биотопов животных проводилось с помощью ловушек Геро, которые устанавливались на 4 дня в линию по 50 штук, а также с помощью ловушек – живоловок в количестве 30 штук, которые мы использовали 5-7 дней. Ежегодные отловы мелких млекопитающих проходили в июле-августе в 2014 – 2023 гг. У каждого животного были измерены внешние морфометрические параметры тела для установления вида, при вскрытии устанавливалась половая принадлежность особей и взвешивались некоторые внутренние органы для морфофизиологических исследований. После черепа зверьков были очищены и по состоянию зубной системы уточнялся их возраст и вид. В результате в нашей выборке встретились 4 возрастные группы: I группа (adultus, ad) – вполне взрослые перезимовавшие особи; II группа (abulescens + subadultus$_{3,}$ subad3) – сеголетки, приблизительный возраст этой группы около 3-4 месяцев; III группа (subadultus$_2$, subad2) – молодые особи, примерный возраст – от 1,5 до 3 месяцев; IV группа (subadultus$_{1\text{-}2,}$ subad1-2) – самостоятельный молодняк с довольно сильно варьирующими размерами тела [Башенина, 1981].

При совокупном оценивании состояния генеративной и зубной систем нами было выделено 8 половозрастных групп, в 7 из них встречались особи с увеличенной селезенкой – это перезимовавшие самцы и самки (♂, ♀ ad), самцы и самки в возрасте 3-4 месяцев (♂, ♀ subad3), животные обоих полов в возрасте от 1,5 до 3 месяцев (♂, ♀ subad2) и молодые самцы (♂ subad1-2). Всего в урочище Камаи было отловлено 212 животных, в 18,9 % случаях отмечается спленомегалия. В лесном биотопе правого берега исследовано 217 особей рыжей полевки, у 25 из них были селезенки увеличенных размеров, что составляет 11,5% (Таб.1.).

Таблица 1. Описание выборки особей рыжей полевки, отловленных на территории заказника «Предуралье», Пермский край.

Год и место исследования	Количество исследованных особей / количество особей с патологией	Половозрастная группа у особей со спленомегалией	Паразиты кишечника у особей со спленомегалией (с 2021г.)	Гистологическое исследование селезенки у особей со спленомегалией (с 2021г.)
2014, ур. Камаи	67/18	5 ♂ ad 1 ♀ ad 3 ♂ subad3 1 ♀ subad3 4 ♂ subad2 4 ♀ subad2		
2015, ур. Камаи	23/3	3 ♀ ad		
2016, ур. Камаи	6/2	2 ♂ ad		
2017, ур. Камаи	15/2	1 ♂ ad 1 ♀ ad		
2017, правый берег	83/6	2 ♂ ad 2 ♀ ad 1 ♂ subad2 1 ♂ subad1-2		
2018, ур. Камаи	21/1	1 ♂ subad1-2		
2018, правый берег	18/1	1 ♀ ad		
2019, ур. Камаи	4/2	2 ♂ ad		
2019, правый берег	35/6	3 ♂ ad 1 ♀ subad3 1 ♂ subad2 1 ♀ subad2		
2020, ур. Камаи	43/7	2 ♂ ad 2 ♀ ad 3 ♂ subad2		
2020, правый берег	20/5	1 ♂ subad3 1 ♀ subad3 2 ♂ subad2 1 ♂ subad1-2		
2021, ур. Камаи	7/4	1 ♂ ad	нематоды сем. *Heligmosomidae*	Мононуклеарный лейкоз, крупноклеточная лимфома
		1 ♀ ad		Атрофия органа как признак старения организма, хроническая

				анемия, метгемоглобинемия
		1 ♀ subad3		Атрофия красной пульпы, возможна анемия и паразитарная инфекция
		1 ♀ subad2		Диффузная гиперплазия белой пульпы, лимфома органа
2021, правый берег	26/4	1 ♂ ad		Гиперплазия красной пульпы, экстрамедуллярный гемопоэз
		1 ♀ subad3	цестоды рода *Arostrilepis*	Атрофия красной пульпы в следствии кровотечения
		2 ♂ subad2	цестоды рода *Catenotaenia* нематоды сем. *Heligmosomidae,*	Экстрамедуллярный гемопоэз как норма для молодых особей. Гранулоцитарный лейкоз как вариант вирусного заражения особи
2022, ур. Камаи	26/1	1 ♀ subad1-2		
2022, правый берег	19/1	1 ♀ ad		
2023, правый берег	16/2	1 ♂ ad 1 ♀ ad		
Итого: ур. Камаи правый берег	212/40 217/25			

Таким образом, чаще всего спленомегалия встречается у половозрелых полевок, особенно это явление выражено в группе перезимовавших - 29 зверьков за все годы исследований. Кроме того, в нашей выборке данная патология органа чаще регистрировалась у самцов, нежели у самок: 40 : 25, что является логичным выводом, так как самцов было отловлено больше. Подобный результат соответствует данным других исследователей, которые отмечают, что данная патология характерна для размножающихся животных, у которых высокий уровень метаболизма [Салихова и др., 2016; Оленев, Григоркина, 2019].

Иногда при спленомегалии отмечается и увеличенный размер печени в организме. Поэтому мы зафиксировали абсолютный вес селезенки и печени у экспериментальных животных, чтобы установить или опровергнуть данное наблюдение. Поскольку выборка особей рыжей полевки со спленомегалией мала, то мы провели сравнение по абсолютному весу этих органов в группах перезимовавшие самцы/самки и самцы разных возрастов с нормой. В качестве нормальных значений мы использовали данные Н.В. Башениной (1981), которая пишет, что нормальный вес селезенки составляет от 0,02 до 0,6г., а нормальный вес

печени колеблется от 0,7 до 5,3г. Первичный статистический анализ проведен в программе Microsoft Excel.

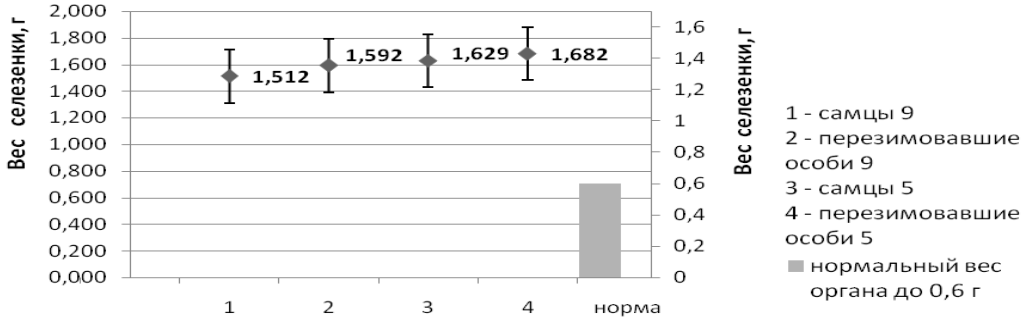


Рисунок 2. Сравнение средних показателей абсолютного веса (г) селезенки с нормой у разных половозрастных групп рыжей полевки: 1 – самцы 9 – самцы всех возрастов, отловленные на правом берегу р. Сылва, 2 – перезимовавшие особи 9 – пойманные зверьки с правого берега р. Сылва, 3 - самцы 5 – самцы всех возрастов, отловленные в урочище Камаи, 4 - перезимовавшие особи 5 - пойманные зверьки в урочище Камаи.

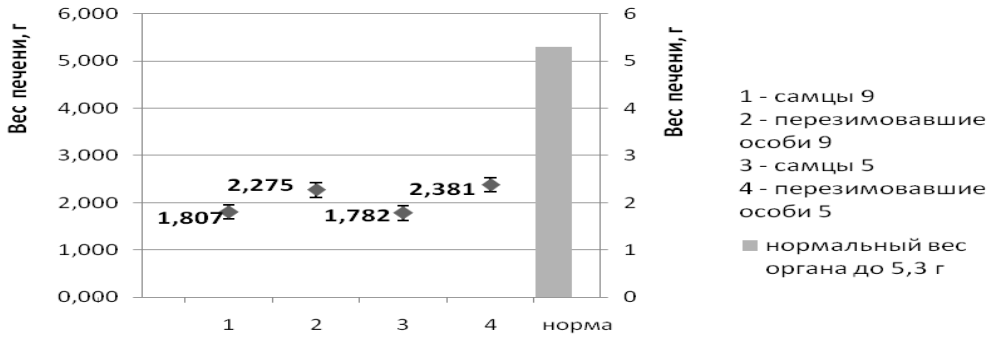


Рисунок 3. Сравнение средних показателей абсолютного веса (г) печени с нормой у разных половозрастных групп рыжей полевки: 1 – самцы 9 – самцы всех возрастов, отловленные на правом берегу р. Сылва, 2 – перезимовавшие особи 9 – пойманные зверьки с правого берега р. Сылва, 3 - самцы 5 – самцы всех возрастов, отловленные в урочище Камаи, 4 - перезимовавшие особи 5 - пойманные зверьки в урочище Камаи.

Анализ показывает, что усредненные значения абсолютного веса селезенки выше нормы более чем в 2,5 раза у выбранных половозрастных групп (рис.2.). Показатели среднего абсолютного веса печени находятся в пределах нормальных значений у экспериментальных животных (рис.3.). Таким образом, в нашей выборке увеличение размера и веса селезенки не сопровождается повышением этих показателей у печени. Для более достоверного статистического анализа необходима большая по числу выборка особей рыжей полевки со спленомегалией.

В 2021 году из московской лаборатории ВетЮнион UNIM мы получили гистологическое описание увеличенных селезенок, изъятых у некоторых экспериментальных особей (таб.1). По словам специалистов, причинами спленомегалии в нашей выборке могут быть:

1) нарушения обмена веществ, которые ведут к атрофии органа и снижению в нем функциональных клеток (данная патология отмечается у трех половозрастных особей);

2) вирусное или паразитарное заражение организма, которое вызывает лейкоз селезенки (1 случай из всех исследованных органов);

3) опухолевидные образования красной пульпы и лимфатической ткани органа (зафиксировано у трех половозрастных особей).

Для уточнения диагнозов 2 или 3 причин необходимы дополнительные анализы органов (например, иммуногистохимия) и крови полевок, что на данный момент обдумывается исследователями. Кроме того, для подтверждения заявленных причин спленомегалии нами были зафиксированы в 2022 г. селезенки у 9 животных из данных биотопов и на сегодняшний день они находятся в стадии обработки.

Кроме того, при совместных исследованиях с сотрудниками лаборатории Института систематики и экологии животных РАН (г. Новосибирск) было выявлено наличие эндопаразитов в кишечнике рыжих полевок на исследуемой нами территории (таб. 1). Однако прямой зависимости между патологиями селезенки и зараженностью паразитическими червями нами не установлено, так как и у животных с нормальным по размеру органом встречаются цестоды или нематоды. Поэтому данное предположение требует дополнительных доказательств.

Таким образом, в естественных популяциях рыжей полевки встречается такая патология как спленомегалия, хотя процент особей с увеличенным органом невелик. На территории, где отсутствует техногенная нагрузка, к которой относится заказник «Предуралье» причинами спленомегалии выступают нарушение метаболизма в организме, вирусная или паразитарная инвазия, наличие раковых заболеваний у животного. В связи с этим дальнейший интерес вызывают исследования, направленные на выявление вирусных и бактериальных агентов у грызунов, так как они являются неизменной частью природных очагов инфекций. На территории Пермского края зарегистрированы такие природно-очаговые заболевания как клещевой вирусный энцефалит, болезнь Лайма, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом и лептоспироз. Поэтому для оценивания эпидемиологической обстановки по данным болезням, а также для выявления степени зараженности гельминтами необходимо дополнительно исследовать особей мелких млекопитающих, в популяциях которых зафиксирована спленомегалия.

Литература

1.Башенина Н.В. Европейская рыжая полевка. Москва: Наука, 1981.

2.Оленев Г.В., Григоркина Е.Б. Метод морфофизиологических индикаторов и функционально-онтогенетический подход при решении экологических задач (на примере спленомегалии у грызунов) // Экология. Екатеринбург, 2019. №2. С. 112-124.

3.Охрана природы и заповедное дело. Природа и биота заказника «Предуралье»: учебное пособие / отв. ред. С.А. Бузмаков. - Пермь: ПГНИУ, 2020.

4.Салихова Н.М. и др. Спленомегалия и ее взаимосвязь с возрастом и функциональным состоянием животных // Принципы экологии: научный электронный журнал. Петрозаводск, 2016. Т.5, №3. С. 140-141. URL:http://ecopri.ru/journal/conf2016/index.php (дата обращения: 11.03.2024).

УДК 598.252.2.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СПУТНИКОВОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ СЕРЫХ ГУСЕЙ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2019-2021 ГГ.

Зубань И.А.[1], Малахов Д.И[1], Тимошенко[2], А.Ю., Калашников М.Н.[3], Тлеубергенова Г.С.[1]

([1]СКУ им. М. Козыбаева, [2]Казахстанская ассоциация сохранения биоразнообразия, [3]Токушинская школа-гимназия)

Телеметрия - это автоматизированный процесс связи, с помощью которого измерения и другие данные собираются в удаленных или недоступных точках и передаются на принимающее оборудование для мониторинга [1].

Телеметрия в области слежения за передвижениями птиц – метод достаточно новый, который применяется с 90-х годов 20-го века и является технологическим прорывом, так как позволяет в режиме реального времени следить за движением птиц, что было, попросту, невозможно до этого [2,3,4]. Анализ данных, полученных с помощью телеметрии, позволяет определить маршруты и временные рамки миграции птиц, их суточную активность, а также подтвердить и уточнить уже существующие параметры этих характеристик. Существенный вклад телеметрии отмечается в вопросах сохранения конкретных видов и их ареала обитания [5].

В данной работе обобщены предварительные результаты исследований по использованию спутниковой телеметрии для мониторинга серого гуся (*Anser anser*) – одного из охотничьих видов гусей в Северном Казахстане. В настоящее время наблюдается снижение численности серых гусей во всех семи географических популяциях, что подтверждается исследованиями ряда авторов [6,7,8,9]. Уменьшение численности гусей началось в 1940-50-х годах XX века, что связывают преимущественно с высокой антропогенной нагрузкой на места обитания вида, распашкой целинных земель и охотничьим прессингом [7,10,11,12,13,14]. В связи с этим данная проблема требует детальных исследований биологии и экологии данного вида в разрезе каждой ныне существующей популяции и сбора более точных данных на всех стадиях его годового цикла. На наш взгляд подобные данные могут быть получены только с помощью спутниковой телеметрии.

Отлов и мечение серых гусей проходили на ряде водоемов близ села Чириковка Есильского района Северо-Казахстанской области. В частности большой объем работ производился в урочище Каратау. Птиц отлавливали с помощью ловушки-тайника, конструкция которой изложена на сайте: http://rusgeese.ru/index.php?r=298&id=2034. В действие ловушка приводилась наблюдателем с помощью троса, который тянулся с заранее подготовленного скрадка (Рисунок 1) к штангам ловушки. Резкий рывок троса выдергивал сторожки, приводя в движение штанги и основной трос с ловчей сетью, которая накрывала гусей. В качестве приманки в зоне действия ловушки рассыпали зерно, а также использовали подсадных серых гусей. Установка ловушки производилась в часы, когда птицы улетали на зерновые поля (Рисунок 2).

После отлова и изъятия из сети с гусей снимались их биометрические параметры: длина и высота клюва, длина крыла, длина хвостовых перьев, вес и обхват шеи. После всех необходимых процедур на птиц устанавливались трекеры ошейникового типа фирмы Ornitela. Вес таких трекеров составлет 35-45-г, что не превышает 3% от массы тела гусей и не приносит птицам значительных неудобств. Каждое устройство снабжено 3 солнечными панелями с аккумуляторными батареями, а передача данных осуществляется через сеть GSM. Сбор данных о местоположении птиц проводится во временном интервале в 1 час, а передача данных 1 раз в течении 12 часов.

Работы по отлову и мечению птиц спутниковыми передатчиками были проведены в весенние сезоны 2019-2021 гг. (конец апреля-начало мая). За указанные периоды рабочей группой было отловлено и помечено GPS\GSM трекерами серых гусей - 20 особей: в 2019- 10 особей, в 2020- 3, в 2021- 7 (Таблица 1). Из 20 отловленных и помеченных птиц на долю самцов приходилось 8 птиц (40%) а на долю самок -12 птиц и 60%.

Рисунок 1 Наблюдательный скрадок

A

B

Рисунок 2 А-взведение штанги, укладка сети; В- вкапывание в землю станины приводящей в движение одну из штанг.

Средний вес птиц в выборке составлял 3,24 ±0,34 кг, при этом вес самцов составлял - 3,44 ±0,27 кг, а самок- 3,11±0,34кг. Данные показатели хорошо коррелируют с таковыми в других частях ареала вида [14;15]. Средняя длина крыла у самцов составила- 69,45 см; средняя длина крыла у самок – 66 см. Средний показатель длины крыла составил 67,43±2,9 см, при этом средняя длина крыла самцов было на 3,45 см больше чем у самок составляла - 69,45±2,09 см. Также незначительные отличия отмечены в параметрах величины обхвата шеи. Данный показатель у самцов составил - 90,3±1,9 мм и у самок - 86,4±4,9 мм. Средняя длина головы у самцов составила 134,5 ±5,4 мм; средняя длина головы у самок – 127,9 ±9,3 мм. Различий в длине хвоста у самцов и самок не отмечено и данный параметр был равен - 15,8±1,7см.

Таблица 1 Результаты отлова и анализ миграции серых гусей в 2019-2021 годах

No	Кольцо	ID передатчика	Возраст	Пол	Масса (кг)	Голова (мм)	Диаметр шеи (мм)	Крыло (см)	Хвост (см)
1	B-200101	17624	Взрослый	Самец	3,7	143	95	70	16
2	B-200102	17625	Взрослый	Самка	3,4	130	95	66	13
3	B-200103	17619	Взрослый	Самец	3,6	130	90	70	14
4	B-200104	17617	Взрослый	Самка	3,3	120	80	67	15
5	B-200105	17618	Взрослый	Самка	3,65	155	94	71	18
6	B-200106	17626	Взрослый	Самка	3,7	130	85	66	18
7	B-200107	17628	Взрослый	Самец	3,7	140,3	90	70	18
8	B-200108	17621	Взрослый	Самка	2,78	130,5	85	70	18
9	B-200110	17620	Взрослый	Самка	2,73	121,3	80	66	13
10	B-200109	17622	Взрослый	Самец	3,575	130	90	70	13
11	B-	190878	Взрослый	Самец	3,44	135	90	71	18

	200191								
12	B-200190	190869	Взрослый	Самка	3,085	125	85	65	18
13	B-200189	190899	Взрослый	Самка	2,85	125	90	61	15
14	B-200111	17524	Взрослый	Самка	2,94	128	86	64	16
15	B-200113	17574	Взрослый	Самец	3,045	135	90	66	15
16	B-200112	17627	Взрослый	Самец	3,44	136	88	72	16,5
17	B-200114	17668	Взрослый	Самка	2,84	132	85	65	14,5
18	B-200115	190865	Взрослый	Самка	3,1	125	85	67	16
19	B-200116	17508	Взрослый	Самец	3,015	127	90	66,5	16
20	B-200117	181277	Взрослый	Самка	2,96	113	87	65	15
Среднее					3,2425	130,555	88	67,425	15,8

В ходе предварительного анализа данных спутниковой телеметрии нами определены места линьки, предотлетных скоплений, пути осенних и весенних миграций, а также места зимовок серых гусей. Основные места линьки неразмножающихся птиц располагались на крупных (более 200 га) тростниковых озерах Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской областей. К ним относятся: озеро Шаглытениз, где в разные годы линяло 7 особей; озеро Талдыарал- 4 особи; Койбагор-Тюнтюгурская группа озер – 2 птицы; Широкие озера - 1 птица; озеро б/н у с. Орталык - 1 птица; Тенгизская группа озер – 1 птица. К числу наиболее часто используемых мест предмиграционных скоплений серых гусей относилось озеро Балыкты (7 птиц) и Малый Как (3 птицы).

С мест предмиграционных скоплений птицы начинают миграцию в юго–юго-западном направлении до первой и основной миграционной остановки в заливах Аральского моря и дельтовых озерах реки Сырдарья (Рисунок 3).

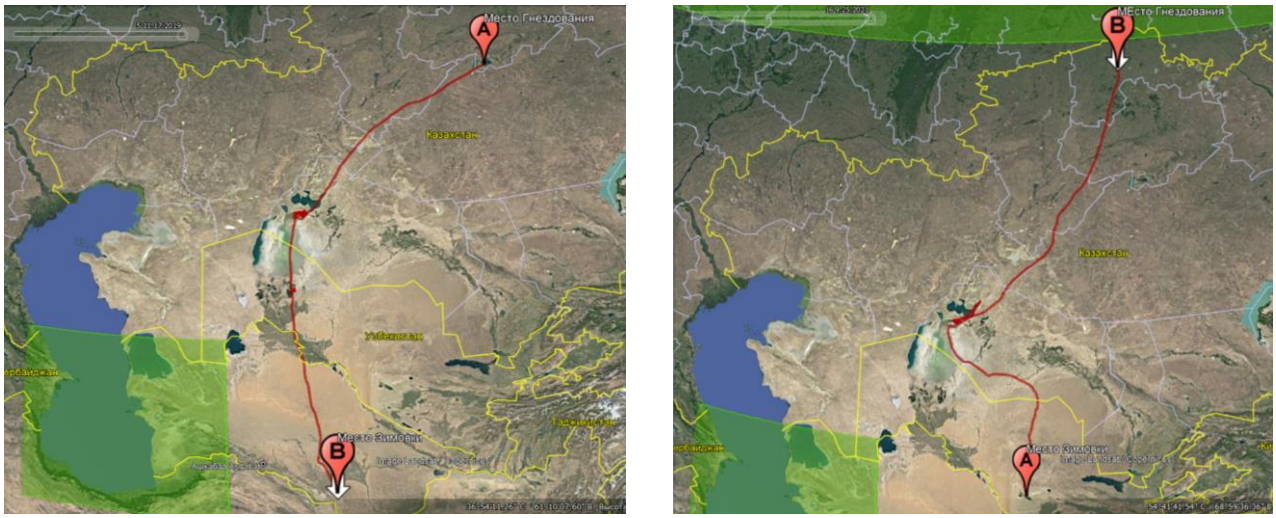


Рисунок 3. Пути миграции серых гусей в осенний (слева) и весенний (справа) периоды

С акватории Аральского моря миграционные пути гусей разделяются на 4 направлениях к местам зимовки в Иране, Азербайджане, Ираке, Туркменистане и Узбекистане.

Весенние миграционные пути серых гусей также проходят через Аральское море, но, в отличие от осенней миграции, весной птицы задерживаются здесь около месяца. Осенью же наоборот, пролетают, как можно быстрее, вплоть до нескольких часов.

Подводя итоги, стоит отметить, что технология телеметрии отлично показала себя в условиях Северного Казахстана. Используя данные спутниковой телеметрии нами впервые в Казахстане были изучены пути миграции серых гусей к местам зимовки на водоемы Центральной и Южной Азии и обратно, установлены места миграционных остановок.

Дальнейший детальный анализ накопленных данных позволит изучить не только особенности биологии вида на всех стадиях годового цикла, но и поможет принять ряд природоохранных мер.

Литература

1."Telemetry: Summary of concept and rationale". NASA report. SAO/NASA ADS Physics Abstract Service. Retrieved, 2014.

2. Mayo-Wells, "The Origins of Space Telemetry", Technology and Culture, 1963

3. Joachim & Muehlner, "Trends in Missile and Space Radio Telemetry" declassified Lockheed report

4. Jonson T. «Space telemetry». National Aeronautics and Space Administration, 2010

5. Тимошенко А.Ю. Современной состояние ключевых миграционных остановок краснозобой казарки и пискульки в Костанайской области // Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы IV междунар. научн. конф. / под науч. редакцией Т.М. Брагиной, Е.М. Исакаева – Костанай: КРУ им. А. Байтурсынова, 2022. С. 341-347.

6. Ерохов С.Н.. «Серый гусь в Казахстане: распространение, численность, основные стадии годового биологического цикла». Казарка 9, 2003 год.

7. Белик В.П., Гугуева Е. В Гуси и лебеди в фауне .волгоградской области/Казарка, том № 19, выпуск 2, 2016 г.

8. Гуртовая Е.Н., Литвин К.Е. Возвраты колец гусей, казарок и лебедей за 1980-1994 гг. Casarka 1985. С 21-24

9. Сыроечковский Е.В. История и итоги двадцатилетних работ по пункту 02.05-7102/ «Изучение северных перелетных водоплавающих птиц» советско-американского соглашения об охране окружающей среды. - Casarka 2016. С 33-35

10. Сыроечковский Е.Е. Экспедиция «Экология тундры – 94». Casarka 2016. - С 36-40

11. Сыроечковский Е.Е., Улитин А.А. Развитие работ по изучению и охране водоплавающих птиц в России. Casarka 2019. – С-10-17

12. Березовиков Н.Н. ерый гусь Anser anser – гнездящийся вид Чарского водохранилища в Калбинском нагорье (Восточный Казахстан) //Русский орнитологический журнал 2012, Том 21, Экспресс-выпуск 804: 2509-2511 С

13. Тарасов В.В., Давыдов А.Ю. 2008. К фауне птиц лесостепной части Северного Казахстана // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. Екатеринбург: 136-137

14. Хроков В.В., Скляренко С.Л. Краткий справочник по птицам Казахстана. – Алматы: Ассоциация сохранения биоразнообразия Казахстана, 2009. - 156 с.

15. Гаврилов Э.И. Фауна и распространение птиц Казахстана. Алматы, 1999. 198 с.

16. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. Екатеринбург. Изд-во Уральского университета, 2000.

УДК 574/ 577

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ "ТҰҚЫМҚУАЛАУШЫЛЫҚ ПЕН ӨЗГЕРГІШТІК ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ" БӨЛІМІН ЗЕРДЕЛЕУ КЕЗІНДЕ ИНТЕРАКТИВТІ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚ ӘЗІРЛЕУ ТИІМДІЛІГІ

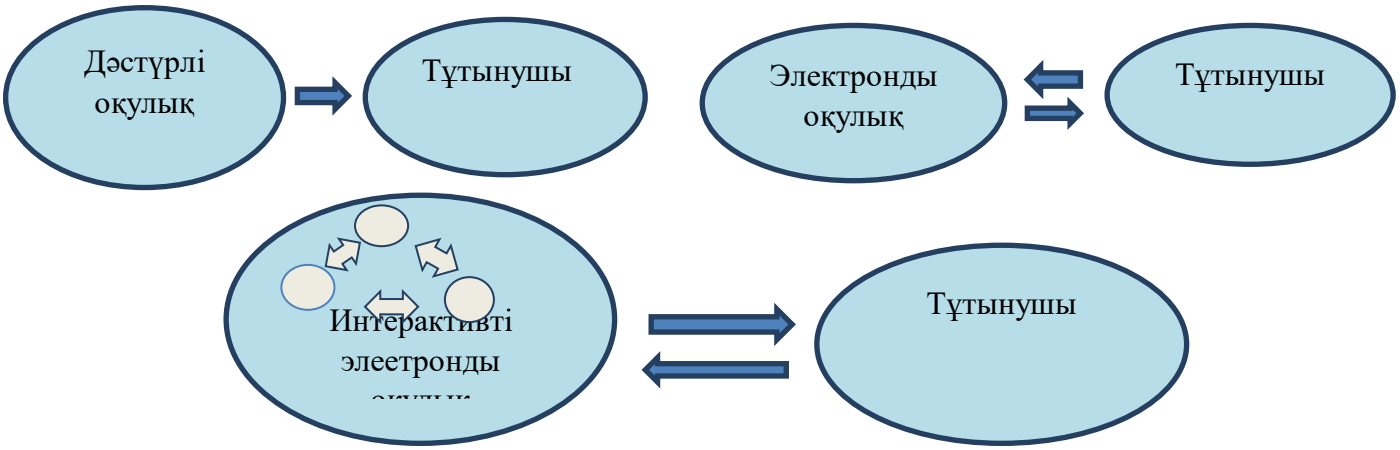
Жайберген Ж.Ә., Базарбаева С.М.
(М.Қозыбаев атындағы СКУ)

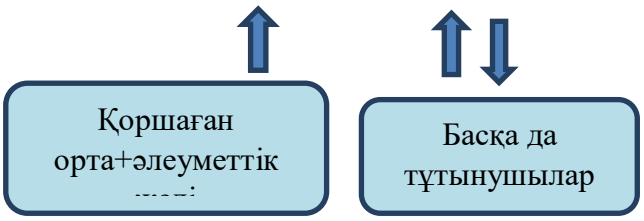
Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуымен қатар, ғылым саласындағы білім беру бағдарламалары мен сабақ орталарында технология интеграциясы басталды. Кітаптарды, технологияларды қолдайтын біліммен үйлесімді ету арқылы Ұлттық білім беру және тиісті мекемелер білім беру мазмұнының электрондық мазмұнын жасады.

Оқытудың сапасын арттыруға көмектесетін оқытудың негізгі формалары мен әдістері сабақты дәстүрлі емес оқыту әдісімен өткізу болып табылады. Қазіргі білім беру процесінің маңызды құрамдас бөлігі оқытудың инновациялық әдістері болып табылады[1]. Технологияларды, әсіресе интерактивті электронды оқырмандарды интеграциялау оқушыларға ғасыр дағдыларын берудің кілті болып саналады. Зерттеу интерактивті ғылымды оқыту материалдарындағы олқылықты толтыруға бағытталған және бар зерттеулердің теориялық сипатын көрсетеді. Ақпараттық-коммуникациялық технологияны және сұрауға негізделген оқыту әдісін пайдалана отырып, интерактивті электронды кітапты әзірлеуге назар аударылады.

Зерттеудің мақсаты – жаратылыстану пәндерін оқытуда интерактивті электронды кітаптарды пайдалану туралы мұғалімдер мен оқушылардың пікірлерін алу. Осы мақсатқа жету нәтижесінде қоғамды қамтамасыз ету керек жаппай компьютерлік сауаттылық және жаңа ақпаратты қалыптастыру білім беруді даралау арқылы ойлау мәдениетіне септигін тигізеді. Білім беруді ақпараттандырудың бұл мақсаты, мәні бойынша ұзақ мерзімді және сондықтан өзекті болып қала береді [3].

Интерактивті электронды оқырмандарды қызықты ету үшін бейне, аудио, анимация және ойындар сияқты мультимедиялық элементтерді қосуды қамтиды. Смартфондардың, планшеттердің және басқа да мобильді құрылғылардың өсуі әлдеқайда қуатты интерактивті электронды оқу құралдарын құруға ықпал етеді. Биологияға арналған электрондық оқулықты жасау түсінуді жақсарту үшін мультимедиялық элементтерді біріктіретін интерактивті оқытудың динамикалық платформасын ұсынады. П.И. Сердюков, «электронды оқулық – бұл, әдетте, оқытушының жетекшілігімен пән бойынша курсты оқу процесінде қолданылатын, белгілі бір мақсатқа жетуге арналған оқу материалдарының жүйеленген жүйесі»,- деп тұжырымдама берген.[6]. Пайдаланушы тәжірибесінің визуализациясы 1-суретте берілген, ол интерактивті электрондық кітаптар дәстүрлі форматтармен салыстырғанда оқырман тәжірибесін байытатынын көрсетеді.





Сурет 1. Кітап, электронды кітап және интерактивті электронды кітаптың пайдаланушымен өзара әрекеттесуі

Интерактивті цифрлық кітап деп те аталатын байытылған электрондық кітап — бейнелер, фотосуреттер, анимациялар, шағын сынақтар, карталар және арнайы кейіпкерлер сияқты әртүрлі элементтермен цифрлық түрде жақсартылған кітаптың (қағаз немесе электронды кітап) сандық нұсқасы. Басқаша айтқанда, интерактивті электронды кітаптар (iBooks) - аудио әңгімелеу, ендірілген мультимедиялық элементтер және гиперсілтемелер сияқты пайдаланушыға интерактивті тәжірибені қамтамасыз ететін әртүрлі мүмкіндіктермен байытылған электронды кітаптар. Білім беру саласындағы реформа оқушылар мен мұғалімдерге сыныпта және үйде бірыңғай цифрлық ортаны қамтамасыз ететін оқу орындарын құруды талап етеді. Бұл 1440 жылы Гутенбергтің жетекшілігімен еуропалық реформациямен бірге болған баспа өнертабыстарын еске түсіреді. [2]. Оқулықтың электронды нұсқасы жеке сөздерді немесе сөз тіркестерін түсі мен фонымен ерекшелеуге мүмкіндік береді, бұл бір жағынан көрнекілікті жақсартады, басты нәрсеге назар аударуға мүмкіндік береді, ал екінші жағынан, шамадан тыс "әртүрлілік" немесе контрасттың жеткіліксіздігі назарды таратуы немесе оқуды қиындатуы мүмкін [4].

Бұл зерттеуде кейс-стади әдісі қолданылды, себебі интерактивті электронды кітап үлгісін енгізу және оқушылар мен мұғалімдердің процеске көзқарасын алу мақсаты болды. Кейс-стади - оқиғаны, адамды немесе топты, себеп-салдарлық байланыстар мен айнымалыларды егжей-тегжейлі түсіндіретін әдіс[5]. Зерттеу бұл әдісті қолайлы деп санады, өйткені нақты жағдай анықталған және терең түсінік берілген.

Петропавл қаласындағы үш түрлі орта мектепте жұмыс істейтін үш мұғалімнен және олардың сыныптарынан тұрады. Оқу үшін мектептерді таңдау кезінде физикалық жағдайлар ескерілді, өйткені интерактивті электронды кітаптар пайдаланылады, бұл үшін интерактивті тақта мен интернет байланысы қажет. Бұл зерттеуде мақсатты іріктеу қолданылды. Зерттеуге үш мұғалім қатысты: А мұғалімінің тәжірибесі 10 жылға жуық, В мұғалімінің 20 жылға жуық тәжірибесі бар, С мұғалімінің 30 жылға жуық тәжірибесі бар. Зерттеуді бастамас бұрын мұғалімдер белгілі бір уақыт аралығында бақыланып, бақылау формасы арқылы олардың сабақ беру үдерістері жазылды. Мұғалімдердің сабақ беру әдістері бақылаудан алынған мәліметтер негізінде жіктеледі. А мұғалім – өз сабақтарында зертханалық және белсенді оқыту әдістерін тиімді қолданатын мұғалім. Ал мұғалім Б болса, белсенді болмаса да, ғылыми зертхананы пайдаланады, компьютер мен интерактивті тақтаны пайдалануға мән береді. С мұғалімі оқытуды классикалық әдіспен жалғастыра отырып, кейде белсенді оқыту әдістері мен технологиясын пайдаланады. Дегенмен, барлық мұғалімдер интерактивті электронды кітаптар арқылы сабақтарын жалғастыруға дайын. Зерттеуге қатысқан оқушыларды есептегенде 9-сыныпта барлығы 72 оқушы бар: А орта мектебінен 24, Б орта мектебінен 22, С орта мектебінен 26 оқушы. 35 оқушы қыз, 37 ұл бала.

Зерттеу барысында оқушылардың пікірін білу үшін сауалнамалар мен жартылай құрылымдық сұхбаттар, ал мұғалімдердің пікірін білу үшін жартылай құрылымдық сұхбаттар қолданылды.

Оқушылардың пікіріне арналған сауалнама: Зерттеуде басшылыққа алынған сұрауды зерттеу әдісіне сәйкес веб-қолданылатын ғылыми материалға қатысты оқушылардың пікірін алу үшін сауалнама пайдаланылды. Сондықтан ашық сұрақтардан тұратын сауалнама ең жақсы нұсқа болады деп шешілді, өйткені барлық оқушылардың пікірін алу үшін зерттеудегі барлық оқушыларға жартылай құрылымдық сұхбат сұрақтарын қолдану арқылы сұрақтарды

талдау қиын болды. Сауалнаманы құру барысында сұрақтар алдымен негізгі мақсатқа сәйкес құрастырылды. Содан кейін ол мазмұны мен жарамдылығы үшін сараптамаға жіберілді. Ғылыми білім беру саласындағы екі сарапшының талдауы нәтижесінде сауалнама ұсыныстар мен түзетулер бойынша толтырылды. Дегенмен, сауалнаманы түсіну үшін оның түсініктілігін зерттеу тобына ұқсас сипаттамалары бар адам тексерді. Сауалнамада әзірленген материал, оның әсері, оң және теріс жақтары туралы оқушылардың пікірлеріне назар аударылды.

Мұғаліммен сұхбат нысаны: Зерттеуде жетекші сурауды зерттеу әдісіне сәйкес веб-қолданылатын ғылыми материалды пайдалану туралы мұғалімдердің пікірін алу үшін жартылай құрылымдық сұхбат қолданылды. Жартылай құрылымдалған сұхбат формасын дайындау кезінде алдымен әдебиеттерге шолу жасалып, бастапқы сұрақтар қойылды. Содан кейін сұрақтарды ғылым саласындағы екі сарапшы қарастырып, сұрақтардың мазмұны мен негізділігі талданды. Жетекші веб-сайт туралы мұғалімдерге ұнайтын және ұнатпайтын барлық нәрсе туралы сұрақты қосу керектігін және әсер ету сұрақтарына әдістің когнитивтік және эффективті әсерлеріне қатысты ішкі сұрақтарды қосу керектігін атап өтті. Түзетулер нәтижесінде қорытынды пішін ұсынылды.

Сауалнамалардан алынған мәліметтерді талдау барысында оқушылардан алынған мәліметтер контент-талдау арқылы талданды, сұхбаттардағы мәліметтердің бір бөлігі мазмұнды талдауды қолдау үшін пайдаланылды, ал басқалары сауалнамалардан алынған деректерді қолдау үшін пайдаланылды. Мұғалімдердің сұхбатынан алынған мәліметтер сипаттамалық түрде талданды.

Зерттеу барысында интерактивті электронды кітапқа қатысты оқушылардың пікірлерін анықтау үшін сауалнамалар мен сұхбаттар пайдаланылды. Тәрбиешілердің көзқарасын анықтау үшін мұғалімдермен сұхбат жүргізілді. Зерттеуде оқушылар мен мұғалімдердің материал туралы пікірлеріне қатысты нәтижелер бөлек көрсетіледі.

Интерактивті электронды кітаптар туралы оқушылардың пікірлеріне қатысты нәтижелер

Сауалнама нәтижесінде алынған мәліметтер 1-кестеде веб-сайтта «Тұқымқуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары» сабағын оқыту бойынша оқушылардың пікірлерін көрсетеді.

Санат	Код	f	%	f %
Ақпараттың ерекшелігі	Жақсы веб-сайттың болуы	19	19,0	
	Әдемі болу	13	13,0	
	Интерактивті тақтаны пайдалану	6	6,0	
	Көңілді болу	5	5,0	
	Анимациялардың болуы	4	4,0	60 60.0
	Бейнелер бар	3	3,0	
	Білім беру/нұсқаулық мазмұнға ие болу	5	5,0	
	Нақтырақ ақпарат беру	3	1,0	
	Суреттері бар	2	1,0	
Оқыту ерекшеліктері	Жақсырақ түсінуді қамтамасыз ету	15	15,0	
	Сабаққа көмектесу	8	8,0	
	Оқытуды қамтамасыз ету	4	4,0	37 37,0
	Есте сақтау	2	2,0	
	Сақтануды қамтамасыз ету	1	1,0	
	Оқуға оң әсер ету	3	3,0	
	Процесс тиімдірек	2	2,0	
	Әртүрлі ақпараттық көздерден пайдалы мәлімет алуды қамтамасыз ету	1	1,0	
	Ақпараттық болу	1	1,0	

Кемшілік тұстары	Ешқандай әсері жоқ Веб-сайт ұнамайды Кейбір ұпайлар жеткіліксіз	1 1 1	1,0 1,0 1,0	3 3,0
Барлығы		100	100,0	100 100,0

1-кестеден көріп отырғанымыздай, оқушылардың веб-сайттан сабақты оқытуға қатысты пікірлері үш санат бойынша жинақталған: материалдық ерекшеліктер, оқыту ерекшеліктері және жағымсыз белгілер. Оқушылар дайындалған интерактивті электронды кітаптың 19,0% жақсы веб-сайт екенін, ал 13,0% оны қызықты деп санайтынын атап өтті.Ал, оқушылардың 15,0%-ы интерактивті электрондық кітаптар сабақты тереңірек түсінуге мүмкіндік береді деді. 8,0%-ы сабаққа көмектеседі, ал тағы 4,0%-ы оқуды қамтамасыз етеді деді. Екінші жағынан, оқушылардың 1,0% интерактивті электронды кітаптың әсер етпейтінін айтса, олардың тағы 1,0% веб-сайтты ұнатпайды. Бұл тұрғыда оқушылардың интерактивті электронды кітапқа/веб-сайтқа жалпы оң көзқарасы бар деп айтуға болады. Сұхбат бұл мәселені толығырақ қарастырып, материалды құрайтын ерекшеліктерге назар аударуға тырысты.

Интерактивті электронды кітаптар туралы мұғалімдердің пікірлеріне қатысты тұжырымдар.

Мұғалім "А" “Тұқымқуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары" интерактивті оқулықты өте пайдалы деп тапты: "Бәрі бір жерде жинақталған, қолдануға оңай, нұсқаулар қамтылған. Ешқандай проблема жоқ". Дайындалған сайттың сапасына “С” мұғалімі де оң пікірін білдірді. Мұғалім “В” веб-сайттың пайдалы екенін, бірақ оны жақсартуға болатынын мойындады. Жалпы алғанда, интерактивті электронды оқулықтар тақырыптарды, нұсқауларды және көрнекі құралдарды біріктіргені үшін мұғалімдерге ұнады.

Сұхбат барысында мұғалімдер ұқсас веб-сайттарды дайындау идеясын қолдады: «Өте пайдалы, әсіресе емтиханға дайындалып жатқан оқушылар үшін. Олар анимация арқылы абстрактілі ұғымдарды жақсы меңгереді». Сондай-ақ мұғалімдер интерактивті электронды оқулықтардың оқушыларға оң әсерін, оның ішінде тұжырымдамалық түсініктерді, топтық жұмысты, кәсіпкерлік дағдыларды, сабаққа қызығушылықты арттыруды атап өтті.

Интерактивті тақтаға қатысты мұғалім “В” оның тиімділігі мен оқушыларға оң әсерін атап өтті. Үш мұғалім де сабақ үрдісінде интерактивті тақтаның пайдаланылғанына көңілі толатынын жеткізді.

Веб-сайт пен жақсарту бойынша ұсыныстарға қатысты мұғалімдер интерактивті оқулық туралы оң пікірлерін білдірді, атап айтсақ жақсартылған аудио қосымшасы және 3D анимация сияқты ұсыныстар жасады.

Соның нәтижесінде мұғалімдер мұндай сайттарды дайындаудың маңыздылығына тоқталып, интерактивті оқулықтарға оң көзқарастарын білдіріп, технологияның оқу үдерісіне оң ықпалын баса айтты.

Оқушылар интерактивті тақта, анимациялар, зерттеу сұрақтары және интерактивті нысандар сияқты мүмкіндіктерді бөліп көрсете отырып, электронды кітаптың интерактивті мазмұнына қызығушылықтарын білдірді. Олар сабақтарды түсінікті, қызықты деп санайды және пәнді жақсырақ түсінуге, оны күнделікті өмірмен байланыстыруға және ұзақ мерзімді оқуға ықпал етеді. Оқушылардың оң пікірлері материалдың ерекшеліктеріне байланысты күтілетін оқу нәтижелеріне сәйкес келеді.

Мұғалімдер арасындағы жалпы нәтижелер интерактивті электронды кітапты оң қабылдауды көрсетеді: олар оны қызықты және пайдалы деп тапты. Бұл жағдайдың негізгі себебі, мұғалімдердің пікірінше, материалдың жетістіктерге сәйкес келетін жүйелі және прогрессивті болуы. Әдебиеттердегі көптеген бір-бірінен ажыратылған ғылыми материалдардан айырмашылығы, интерактивті электронды оқулық мұғалімдерге дайындық пен оқытудың құрылымдық және пайдаланушыға ыңғайлы құралын ұсынады.

Мұғалімдер интерактивті электронды оқулық абстрактілі ұғымдарды сәтті жеткізіп, оқушылардың түсінігін арттырып, оқудың оң тәжірибесін қалыптастырғанын атап өтті. Бұл

оң әсер әдіске, интерактивті тақтаға және материалға енгізілген мультимедиялық нысандарға қатысты болды.

Әдебиеттер

1. Закон Республики Казахстан «Об образовании».
2. http://vtuse.com
3. Блинова Е.И., Симонян Р.Я., Мезенцева Е.В., Информационно-коммуникационные технологии в работе учителя: науч.-метод. пособие. Челябинск – Верхний Уфалей: изд-во образовательного центра «Симарс»,2007. 108 с.
4. Тыщенко О.Б. Новое средство компьютерного обучения - электронный учебник // Журнал «Компьютеры в учебном процессе». М.: Издательство «Интерсоциоинформ», 1999. № 10. С. 89-92.
5. Василенко Н.В. Дистанционное обучение. СПб.: Издательство ИПКСПО, 2004. 159 с.
6. Сердюков П.И. Технология разработки компьютерных программ по иностранным языкам. К.: Ленвит. 1996. – 112 с.

УДК 632.938.1

ЖАЗДЫҚ БИДАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ ЖАПЫРАҚТЫ ТАТҚА (PUCINIA. TRITICI ERIKSS) ТӨЗІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Күзен А.Ы., Ғалымбек Қ., Бакиров С., Шалабаев Қ. Ы., Мусаев Қ. Л.

(Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті)

Аңдатпа

Қазақстан аймақтарында жаздық бидайдың ең көп тараған және зиянды ауруы – жапырақ тат ауруы. Жаздық бидай сорттары жапырақ татына төзімді емес және жылда 20-30% астық шығыны орын алады. Дақылдарды қорғаудың химиялық құралдарын қолдану шығындардың өсуіне және өнімнің бәсекеге қабілеттілігінің төмендеуіне әкеледі. Осыған байланысты жаздық бидайдың жапырақ татына төзімді сорттарын жасап, өндіріске енгізу экономикалық тиімді және экологиялық таза әдіс болып табылады. Мақалада жаздық бидайдың бекітілген сорттарының жаздық тат ауруына төзімділігіне скрининг жасалды. Зерттеу нәтижелері қарастырылған жаздық бидай сорттарының жапырақты татқа төзімді емес екендігін көрсетті. Осыған байланысты жаздық бидайдың жапырақ татына төзімді сорттарын таңдау кезек күттірмейтін мәселе болып табылады.

Түйін сөздер: жапырақ таты, жаздық бидай, скрининг, төзімділік, зақым беру.

Кіріспе

Қазіргі таңда бидай әлемнің көптеген елдерінде маңызды азық дақылдарының бірі болып табылады. Дүние жүзіндегі, сондай-ақ Қазақстандағы ауыл шаруашылықтарының үлкен пайызы бидай өсірумен айналысады. Бидай шаруашылығында агроэкологиялық және микробиологиялық қолайсыз жағдайларға төзімді сорттар жасауға көп көңіл бөлінеді.

Ауыл шаруашылығындағы ең үлкен мәселелердің бірі – әртүрлі патогенді саңырауқұлақ тудыратын аурулар [1].

Жаздық бидай - Қазақстандағы негізгі дәнді дақылдардың бірі. Жаздық бидай сорттарының өнімділігі ауа райының жағдайына және патогенді ауруларға байланысты жылдан жылға айтарлықтай өзгереді. Жапырақ аурулары, оның ішінде жапырақ таты (қоздырғыш Puccinia triticina Erikss.) жаздық бидайға оны өсірудің барлық учаскелерінде ең зиянды ауру болып табылады. 2001-2020 жылдар аралығында Қазақстанда жапырақ татының дамуы 8 рет байқалған. Ал астық шығыны 20%-дан астам болған [2].

Жапырақ таты (Puccinia triticina) жаздық бидайдың ең қауіпті және жойғыш ауруларының бірі болып табылады. Бұл ауру бидай дақылдарына айтарлықтай шығын әкеліп, көптеген елдердің азық-түлік қауіпсіздігі мен экономикасына қауіп төндіреді. Қоздырғыштың жылдам таралуы жаздық бидайдың төзімді сорттарын дамытуды маңызды міндетке айналдырып отыр [3].

Қазіргі таңда ауыл шаруашылығында бұл аурудың таралуын азайту және таза өнім алу мақсатында фунгицидтермен емдеу кеңінен қолданылады. Дегенмен, химиялық қорғаныс құралдарын қолдану әдісі қоршаған ортаға және адам денсаулығына зиянды. Жақсы астық сапасы және жоғары өнімді алу үшін бұл ауруға төзімді бидай сорттарын сұрыптау қажет. Төзімді сорттарды жасау және пайдалану бидайды аурулардан қорғаудың экологиялық таза әдісі болып табылады.

Бұл мақсатқа жетудің бірден бір жолы жаздық бидай үлгілерін жапырақ татына төзімділігіне скрининг жасау болып табылады.

Бидайдың жапырақ татына төзімділік гендері Lr гендері (Leaf rust) деп аталады. Пайдаланылатын гендердің тиімділігін тез жоғалтуға әкелетін генетикалық эрозияны болдырмау үшін жаңа материалды скринингтен өткізу қажет [4].

Бұл зерттеудің мақсаты - жапырақ татына төзімділігі бойынша жаздық бидайдың үлгілерін скрининг жасау және кешенді бағалау.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу материалы ретінде Қазақстан селекциясының жаздық бидайының 10 сорты пайдаланылды. Дақылды өсіру агротехнологиясы бойынша дақылдар оңтайлы мерзімде (20-25 мамыр) себілді. Зерттеу материалының жапырақ татына төзімділігі табиғи фондағы аурулардың орташа немесе эпифитотикалық дамуы бойынша бағаланды. P. triticina табиғи популяциясының құрылымын талдау үшін Lr гендері бар Tathcher изогендік бидай линиялары пайдаланылды. Балауыз жетілу кезеңінде бидай сорттарының (R, MR, MS, S) реакциясы және халықаралық шкала бойынша жапырақ татымен пайызбен зақымдану дәрежесі анықталды.

Зерттеу нәтижелері

Ауа-тамшылы инфекцияның таралуы мен дамуы бидайдың вегетациялық кезеңінің ауа райы жағдайына, әсіресе оның сабағы, бастары және дәнді толтыратын шілде айына байланысты екені анықталған.

2021 жылы шілде-тамыз айларындағы жаңбырлы ауа райына байланысты бидайда жапырақ таттары әдеттегіден ерте пайда болып, қарқынды дамыды. Кеш себілетін және кеш жетілетін сорттарда дәннің жапырақ татымен зақымдану дәрежесі 10-20%-ға жетті. Экологиялық және алдын ала сорт сынау учаскелерінде жапырақ татының эпифитотикалық дамуы фонында Қазақстанның Степная 15 тұқымынан басқа селекциялық сорттары жапырақ татына шалдығуға жоғары бейімділік көрсетті.

Геракл, Степная 15, Степная 16, Фитон 24 сорттары 1000 дәннің жоғары салмағымен және масақ өнімділігімен ерекшеленсе, жапырақ татына бейім сорттары төмен көрсеткіштерге ие болды: олар -Ақмола 2, Казахстанская 15, Ақтөбе 39 сорттары.

Кесте 1. Қазақстандағы жаздық бидай сорттарының жапырақ татымен зақымдалуы, масақ өнімділігі, 1000 дән салмағы

	Сорт	**2021**		**2022**		**1000 дән салмағы, г**	
		Зақымдалу пайызы	Реакциясы	Зақымдалу пайызы	Реакциясы	2021	2022
	Казахстанская 15	40	S	20	S	34,8	23,5
	Ақмола 2	80	S	60	S	33	22,5
	Ақтөбе 39	60	S	40	S	34	23
	Степная 15	20	MR	20	MR	42	29,5
	Фитон 25	20	MR	20	MR	38	24
	Астана стандарт	40	S	40	S	35	26
	Степная 16	60	MS	40	MS	39	28,5
	Геракл	10	MR	20	MR	43,5	33
	Астана 2 стандарт	60	S	40	S	36	25,2

0	Целинная 60	40	S	40	S	36,5	24

2022 жылғы вегетациялық кезеңнің ауа райы жағдайы бидайдың жапырақ татының дамуына ерекше қолайлы болды.

Сол себепті жапырақ таты әдеттегіден ерте анықталып, Астана және Астана 2 сорттары 40%-ға дейін зардап шекті. Геркулес, Фитон - 25, Степная - 15 сорттарында жапырақ татының дамуы баяу болды.

Нәтижесінде ауруға бейім сорттарда 1000 дәннің салмағы 21-25 г дейін төмендеді, жапырақ татына төзімді Геркулес сорты - 33 г көрсеткіщ көрсетті.

Жаздық бидайдың жапырақ татына төзімділігін анықтау үшін ең алдымен жапырақ татының қоздырғышының құрылымы, сонымен қатар будандастыруда пайдалану көздері туралы мәліметтер қажет.

2021 жылы жапырақ татының ерте пайда болып, таралуында келесі гендері бар линиялар жоғары тиімділікті көрсетті: Lr19, Lr22A және LrH, орташа (10-20 MR немесе MS) - Lr10, Lr12, Lr14ab, Lr18, Lr21, Lr21a және Lr23.

Шамамен ұқсас нәтижелер 2022 жылы да анықталды: Lr9, Lr14, Lr19, Lr21, Lr23 гендері бар изогендік сызықтар және Agent, Agatha, Trident сорттары жапырақ татына жоғары төзімді; Lr2a, Lr2b, Lr12, Lr17a және Lr22a орташа төзімді болды.

Зерттеу нәтижелері қарастырылған жаздық бидай сорттарының жапырақты татқа төзімді емес екендігін және тат ауруының астық өнімділігін 20-30% төмендететіндігін көрсетті. Жапырақ татынан дақылдарды химиялық жолмен қорғау шығындардың өсуіне және өнімнің бәсекеге қабілеттілігінің төмендеуіне әкеледі. Осыған байланысты жаздық бидайдың жапырақ татына төзімді сорттарын таңдау кезек күттірмейтін мәселе болып табылады.

Қорытындылай келе, жаздық бидай сорттарының жапырақ татына төзімділігіне скрининг жасау ауыл шаруашылығын дамытуда және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Әдебиеттер

1. Бабкенова С. А., Каиржанов Е. К., Бабкенов А. Т. Генетические ресурсы яровой пшеницы, устойчивые к бурой ржавчине. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021.№3. С. 126-130.
2. Койшибаев М. Роль устойчивых к болезням сортов в интегрированной защите пшеницы. *Защита и карантин растений.* 2010. №3. С.30-33.
3. Гультяева Е. И., Шайдаюк Е. Л., Рсалиев А. С. Идентификация генов устойчивости к бурой ржавчине у образцов яровой мягкой пшеницы российской и казахстанской селекции. Вестник защиты растений. 2019. №3. С.41-49.
4. Ысқақова Г. Ш., Мәуленбай А. Д., Курымбаева Н. Д., Асраубаева А. М., Байгутов М. Ж., Рсалиев А. С. Устойчивость новых сортообразцов яровой мягкой и твердой пшеницы к листостебельным болезням. *Биобезопасность и Биотехнология*. 2021. №8. С.55-62.

УДК 573.22: 37.042.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОНЯТИЯ «АДАПТАЦИЯ» НА ОСНОВЕ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Левицкая Т.В.

Научный руководитель – Людмила Петровна Малахова, к.и.н., доцент (СурГПУ)

Термин "адаптация", представляющий центральный интерес в данном научном исследовании, охватывает многогранные аспекты профессиональной адаптации и требует

для своего осмысления специализированной номенклатуры. Описываемое понятие имеет междисциплинарный характер и занимает прочное место в ряде сфер академических знаний. Первоначально термин «адаптация» упоминается в 1865 году немецким ученым Г. Аубертом [1] в контексте физиологии чувствительных систем организма как механизм акклиматизации к сенсорным раздражителям, необходимый для поддержания различных функций организма в меняющихся условиях окружающей действительности. Адаптация в современной биологии трактуется как модификация структур и функций организма для оптимальной жизнедеятельности в заданных пределах экосистемы [2]. В биологической науке интенсивно изучается аспект адаптации организмов к их экосистемам, разделение которой производится на множество категорий. К примеру, органические структурные модификации, вносящие изменения в анатомию с целью оптимизации взаимодействия с окружающей средой, называются структурной адаптацией. Эти морфологические конверсии оказывают многогранное воздействие на виды, при этом отличаются высокой узнаваемостью. На противоположной стороне спектра лежат поведенческие адаптации. Они связаны с меняющимися стратегиями поведения организмов для повышения вероятности выживания. В силу их сложности и непостоянства, они требуют тщательного мониторинга с использованием как полевых, так и лабораторных методов исследования. Также стоит упомянуть физиологическую адаптацию, подразумевающую корректировку реакций организма на окружающие факторы. Произведенные организмом изменения в обменных процессах и химическом балансе реализуются под влиянием внешних раздражителей. Из-за их неприметности требуются лабораторные исследования для идентификации. Взаимосвязь между разными системами организма или субъектами одной экологической ниши описывается как коадаптация, что подразумевает функциональное сотрудничество и совместную эволюцию. Этот вид адаптации открывает дорогу к пониманию более сложных взаимозависимостей в природе [3]. Параллельно, в рамках физиологии и медицины, термин уточняется как процесс привыкания живого организма, включая его структурные и функциональные единицы, к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды [4]. Этот процесс перекликается с социальными измерениями функционирования индивида и групп, которые отражаются в научных дискурсах, посвященных взаимодействию человека и социума.

В рамках естествознания, адаптация имеет универсальное значение и находится в роли уравнительной силы, приводящей к равновесию элементов систем различной сложности и материальности, от физического уровня к социальному [5]. В процессе пребывания организма в постоянно видоизменяющихся условиях, концепция адаптации представляет собой сложный балансированный ответ на ряд внутренних и экстернальных противоречий. Учения И.М. Сеченова [6] и И.П. Павлова [7] свидетельствуют о том, что адаптация проявляет свое действие на стыке диаметрально противоположных процессов живого организма. При помощи адаптации преодолевается дисгармония между сущностными особенностями индивида и внешними факторами. Если же рассматривать позицию А.В. Мудрика [8], то адаптация формируется в форме постоянной модели деяний, актуализированной определенными обстоятельствами и контекстом. С другой стороны, стоит акцентировать внимание на том, что адаптация организма не исчерпывается лишь физиологическим измерением. Приспособление личности включает в себя и социальную составляющую, состоящую из множества факторов, и особенно заметно она становится при интеграции в новую социальную среду. А.Г. Мороз [9] рассматривает социальную адаптацию как многогранный процесс, предполагающий не только вхождение индивида в среду, но и активную взаимодействующую деятельность, направленную на прогрессирующее изменение как самой личности, так и социального окружения. Это подчеркивает биосоциальную природу человека и предполагает, что приспособление неизбежно сопряжено с его социальной обусловленностью.

Психологическая литература также определяет адаптацию как координацию развития и возможностей организма с окружающей средой, обусловленную потребностью

поддержания его жизнеспособности в разномасштабных контекстах [10]. В сфере социально-экономических наук термин «адаптация» отмечается как категория с общенаучным значением; в этом контексте он указывает на способность популяций реагировать на меняющиеся социально-экономические устои [11]. Концепция приспособления к изменившимся профессиональным условиям определена в психолого-педагогическом словаре как процесс, позволяющий человеку ассимилировать специфические аспекты своей профессии [12]. Обзор академических трудов дает нам основание полагать, что понятие адаптации вошло в лексикон экономистов, кибернетиков, психологов и социологов, описывая принцип взаимного приспособления личности к окружающей социальной реальности и изменяющимся технологическим системам. В рамках Российской педагогической энциклопедии уточняется, что адаптация есть процесс и результат улаживания соотношений между человеком и нестабильной внешней средой, подчеркивая ее немаловажную роль в оптимизации функционирования организма и продлении продолжительности жизни [13]. В то же время, существует мнение относительно нецелесообразности безусловного переноса концепции адаптации в область педагогических наук, утверждается, что она многогранна и субъектно интерпретируема [14]. Многие авторы [15] видят в адаптации не просто физиологическое приспособление, а целый комплекс усвоения социального опыта, где индивид овладевает новыми практиками без претерпевания значительных изменений в структуре своей личности. Это уподобляет адаптацию процессу осваивания новых жизненных обстоятельств, при котором человек не приобретает новые черты характера, а лишь интегрируется в существующую систему. Интерес к пониманию адаптации, как согласования личности с компонентами социальной среды, все более актуализируется в свете непрерывных перемен в условиях ее существования. Специалисты [16] акцентируют неоднозначность понятия: от обозначения обычного приспособительного процесса и достижения гармонии между индивидом и окружением до обретения результатов этой адаптации, и, далее, ассоциируют его с индивидуальными адаптационными ресурсами личности. Ведется активное обсуждение различных форм и содержания адаптации, а также их международных связей, но консенсуса в академическом сообществе не достигнут.

Существует множество аспектов адаптации, отражающих преимущественные направления человеческих усилий – продуктивность в труде, внутриколлективную интеракцию, взаимодействие с общественными структурами. Как подчеркивает Н.А. Свиридов [17], социальная адаптация играет ключевую роль, ибо она сопровождается любой деятельностью, вписывается в социальные контексты и становится предпосылкой интеграции индивида в группу. Развитие личности и её творческие особенности выходят на передний план против адаптации к готовым образцам обстоятельств поведения. Это предполагает модификацию среды согласно требованиям и идеалам индивида, если личность проявляет активность, в противном случае ведет к возрастанию зависимости от окружающего мира. Процесс адаптации, рассматриваемый сквозь призму взаимодействий между личностью и её социальной средой, заключается в навигации личности между этими крайностями.

Таким образом, в рамках научного дискурса термин «адаптация» применяется для обозначения устойчивой тенденции к достижению динамического соответствия между факторами объективных систем. Этот процесс распространён в самых различных научных сферах, от физиологической составляющей до социального уровня. Во взаимодействии организма и окружающей среды, «адаптация» — не просто приспособление к внешним условиям, но также и выход на гармоничные отношения в обществе. «Адаптация» также определяется как итог адаптационных процедур. В контексте человеческих способностей, она ассоциируется со спектром адаптивных ресурсов.

Литература

1.Aubert H. Physiologie der Netzhaut.-Breslau, 1865

2.Заяц Р.Г., Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В. Биология. Терминологический словарь: для поступающих в вузы. Минск: Вышэйшая школа, 2013. 238 с.

3.Шмальгаузен, И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса. Избранные труды. М.: Наука, 1983. 360 с.
4.Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. - Москва : Сов. энцикл., 1986. 831 с.
5.Галинова, Н. В. Латинско-русский словарь для студентов-биологов / Н. В. Галинова, А. А. Фомин. Москва : Издательство Юрайт, 2023. 187 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-05584-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515589 (дата обращения: 18.11.2023).
6.Сеченов, И.М. Рефлексы головного мозга. — М., Изд-во АН СССР, 1961. – 150 с.
7.Философские проблемы теории адаптации / под ред. Г.И. Царегородцева. М.: Наука, 2000. 322 с.
8.Павлов, И. П., Философские проблемы теории адаптации / под ред. Г. И. Царегородцева. М.: Мысль, 1975. 277 с.
9.Мудрик, А.В. Социально-педагогические проблемы социализации [Текст] : монография / А. В. Мудрик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский педагогический государственный университет". - Москва : МПГУ, 2016. - 247 с.
10. Мороз, А. Г. Профессиональная адаптация выпускника педагогического вуза: Автореф. дисс. д-ра пед. наук / А. Г. Мороз. Киев: КГУ, 2006. 50 с.
11. Большой психологический словарь / [Авдеева Н. Н. и др.] ; под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. 4-е изд., расш. - Москва : АСТ ; Санкт-Петербург : Прайм-Еврознак, 2009. 811 с.
12. Кайманаков, С.В. Словарь экономических терминов по курсу "Экономика для менеджеров" / С. В. Кайманаков ; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Экономический факультет. Москва : МАКС Пресс, 2022. 50 с.
13. Российская педагогическая энциклопедия : В 2 т. / Гл. ред. В. Г. Панов. - М.: Большая Рос. энцикл., 1993-1999. Т. 1: А - М. Т. 1 / Гл. ред. В. В. Давыдов. 1993. 607 с.
14. Немов, Р С. Психологический словарь / Р. С. Немов. Москва : ВЛАДОС, 2007. 559 с.
15. Корель, Л.В. Социология адаптации: вопросы теории, методологии и методики / Л.В. Корель; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск: Наука, 2005. – 423 с.
16. Свиридов, Н. А. Социальная адаптация личности в трудовом коллективе [Текст] : Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата философских наук. (09.00.09) / Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. Филос. фак. Ленинград : [б. и.], 1974. 23 с.
17. Казначеев, В.П. Современные аспекты адаптации / В.П. Казначеев. Новосибирск, 2000. 192 с.

УДК 573.2

БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА PISA ТАПСЫРМАЛАРЫ АРҚЫЛЫ СЫНИ ОЙЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ ТӘЖІРИБЕСІ

Мадениет А., Базарбаева С.М.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

XXI ғасырда білім алушы жастардың тек қана интелектуалды білімі ғана емес, сонымен қатар шығармашыл тұлға болып қалыптасуы жоғары бағаланады. Оқушының белгілі бір тапсырмаларды орындауда стандартты жауаптардан бас тартып, мәселені дұрыс анықтап, тұжырымдап, оның шешімін табуда ерекше жолдарды тауып көрсеткені әлдеқайда ұтымдырақ. Бүгінде, кәсіби білім беру бағдарламаларында оқушылардың сыни ойлау дағдыларының қалыптасуының алғышарттары да ескерілген. Осыған байланысты білім беруші тұлғалар өз сабақ жоспарларына сыни ойлау дағдыларын дамытатын PISA тапсырмаларын пайдалануды жөн көреді. Себебі, PISA тапсырмалары оқушының мәселенің шешімін табуда ерекше жолдарды тауып, шығармашыл болуын дамытып қана қоймай, сонымен қатар бұл тапсырмалардың өмірмен байланысты болып келуі олардың сабаққа деген қызығушылығын арттыра түседі. Сол себепті бұл мақалада Назарбаев Зияткерлік мектебі тәжірибесінде PISA тапсырмаларын қолдану арқылы сыни ойлау дағдыларын жоғарылату технологиясын биология сабағында бақыланатын сабақ жоспарларын ұсындым.

Сын тұрғысынан ойлау технологиясы Назарбаев Зияткерлік мектебінің 9 сыныбында биология сабағын оқыту барысында 2023-2024 оқу жылында пайдаланылды.. Бұл эксперименталді әдісті өткізу үшін 9А және 9С сыныптар алынды. Бұл сыныптарды алу

себебі, оқушылар 1 тоқсанда оқу сапасы бойынша басқа сыныптармен салыстырмалы түрде төменірек нәтиже көрсетті және осы сынып оқушыларының сыни ойлау дағдыларын дамыту мақсатында таңдалды.

Сабақтың тақырыбы: «Аэробты және анаэробты тыныс алу. Тыныс алу кезіндегі химиялық реакцияның теңдеуі» Оқушыларға жаңа ақпаратты ұсынбас бұрын, олардың тақырыпқа қызығушылығын арттыру үшін, «Миға шабуыл» кезеңінде, PISA тапсырмаларының бірін талқылауға берілді.:

1- Тапсырма:

1912 жылы «Титаник» алып кемесі Ұлыбританиядан АҚШ-қа бара жатқан жолда Атлант мұхитына батып кетті. 100 жылдан астам уақыт бойы Титаник 4000 метр теңіз түбінде болды. Мұхит түбінде оттегі жоғына қарамастан, зерттеушілер кеменің ыдырай бастағанын айтады. Кеменің жойылу себебі неде?

Жауабы:

1. Судың және оның жоғары тұздылығынан металдың коррозиясы/тот (ржавление) басуы

2. Аэробты және анаэробты микроорганизмдердің тіршілік әрекетінің нәтижесінде кеменің бөлшектерінің ыдырауы.

Оқушылар тапсырманы орындау барысында сыни ойлау дағдыларын қолданып, мұхит түбінде неліктен темір бөлшектердің өте баяу ыдырай бастағандығын түсіндіріп беруі керек. Бұл тапсырмада да әр оқушы өзіндік шығармашыл жауаптарын ұсынуы мүмкін. Өз кезегінде мұғалімнің мақсаты оқушыны тақырыпты ашуға қарай бағыттауда.

Жаңа тақырыпты түсіндіру мақсатында оқушыларға жану және тыныс алу процесстерін оттегінің қажеттілігі, жылу энергиясының бөлінуі, жарықтың шығарылуы, жылу сыйымдылығы тұрғысынан *салыстыру кестесі ұсынылады.*

2- Тапсырма:

Бағалау критерийі:

- тыныс алу және жану процестерін салыстырады

Жану	Белгілер	Тыныс алу
	Оттегі	
	Жылу энергиясы	
	Жарық	
	Жылу сыйымдылығы (бөлінетін жылудың саны)	

Тапсырманы орындауда оқушылар екі процессті салыстыра отыра, екеуінің бір бірінен айырмашылығы мен ұқсастықтарын талдайды. Сыни ойлау технологиясы тұрғысынан салыстырмалы кестені орындау – ең тиімді тәсілдердің бірі болып табылады. Себебі осы әдіс арқылы оқушы ақпаратты пайымдап, түсініп, салыстыра отыра қабылдайды. Мұғалімнің қысқаша түсініктемесінен кейін оқушылар келесі тапсырманы орындауға кіріседі.

3- Тапсырма:

Жаттығудан және физикалық белсенділіктен кейін адам жылдам тыныс ала бастайды. Алайда, біраз уақыттан кейін тыныс алу жиілігі қалпына келеді. Неліктен осындай болды?

Бағалау критерийі:

- жүгіру/физикалық жүктеме кезінде жүзеге асырылатын аэробты және анаэробты тыныс алуды ажыратады және себебін түсіндіреді.

Жауабы:

Жылдам тыныс алудың себебі, дене жаттығулар кезінде бұлшықеттерде жиналған сүт қышқылын алып тастауға және оттегі тапшылығын қалпына келтіруге тырысады. Бұлшықеттер қалыпты жағдайға оралған кезде тыныс алу жиілігі тұрақтанады.

Бұл тапсырманы орындай отыра оқушылар физикалық жүктеме кезіндегі аэробы және анаэробты тыныс алудың бір бірінен ерекшелігін ескере отыра, сыни ойлау дағдыларын пайдаланып, бұлшықеттерде сүт қышқылының жинақталуын жауап ретінде ұсына алады. Оқушылардың басты назары оттегінің тасымалы, қан айналымының тездетуіне де бұрылып кетуі мүмкін. Алайда осы тапсырманың мақсаты оқушының сыни ойлау дағдысына негізделгендіктен, толық жауапты талап еткен жөн. Егер қиындықтар туындаса мұғалім білім алушыны дұрыс жауапқа қарай бағыттай алады.

4- Тапсырма:

Жасөспірімнің 1000 м қашықтыққа жүгіргеннен кейінгі жүрек соғу жылдамдығын көрсететін графикті талдаңыз. Жұмыстың басында және соңында графикте көрген өзгерістерді сипаттаңыз және олардың пайда болу себебін түсіндіріңіз.

Бағалау критерийі:

- жүгіру/физикалық жүктеме кезінде жүзеге асырылатын аэробты және анаэробты тыныс алуды ажырату және себебін түсіндіреді.

ҚБ

Аты-жөні_____ **Сынып**_____ **күні** _____

1-тапсырма. Тамақ арқылы алынатын энергия тыныс алу кезінде босап шығады. Бұлшықет жасушаларындағы тыныс алу аэробты немесе анаэробты болып келеді.

Бағалау крийтерйлері:

- анаэробты тыныс алудың сөздік теңдеуін жаза алады;

- жүгіру/физикалық жүктеме кезінде жүзеге асырылатын анаэробты тыныс алуды түсіндіреді

(а)Бұлшықет жасушаларындағы анаэробты тыныс алудың сөздік теңдеуін жаз.

..... [2]

(b) Қысқа қашықтыққа жүгіру кезінде жүгіруші адамның аяқ бұлшықеттерінде анаэробты тыныс алуы мүмкін. Анаэробты тыныс алу неліктен болатынын түсіндір.

.....[2]

2-тапсырма. Анаэробты тынысалудың аэробты тынысалудан ерекшелігін (кем дегенде 2-еу) ата

Бағалау крийтерйлері:

- аэробты және анаэробты тыныс алу ерекшеліктерін сипаттайды.

..... [2]

3-тапсырма: тыныс алу және жану процесттері бойынша салыстырмалы кестені толтырыңыз.

Бағалау критерийі:

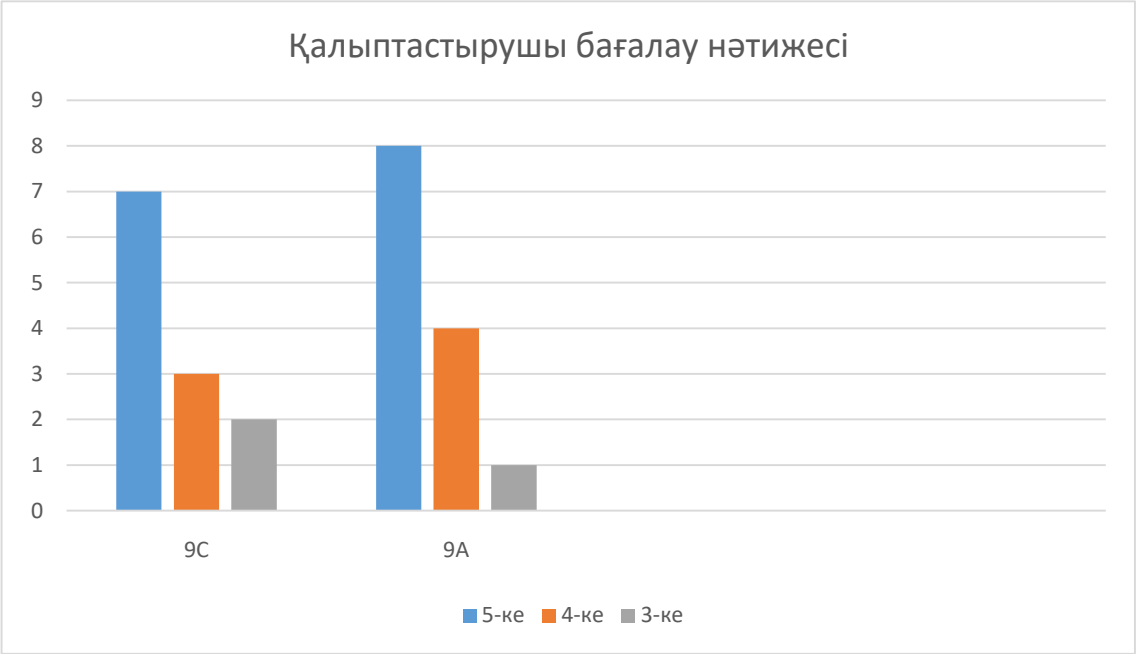
- тыныс алу және жану процестерін салыстырады

Жану	Белгілер	Тыныс алу
	Оттегі	
	Жылу энергиясы	
	Жарық	
	Жылу сыйымдылығы (бөлінетін жылудың саны)	

[4]

Жауабы**:** 0-ден 4 минутқа дейін жүрек бұлшықеттерінің жиырылу жиілігі артады, өйткені бұлшықеттер оттегімен және глюкозамен қамтамасыз етілуі керек, сонымен қатар қанмен түзілген көмірқышқыл газын тез жою. Жүгіруден кейінгі жоғары жүрек соғу жылдамдығы бұлшықеттерге қажетті оттегін жеткізуге және сүт қышқылын кетіруге мүмкіндік береді.

Жоғарыда берілген тапсырмаларды пайдалана отыра тақырыптың оқушыларға тек теориялық тұрғыдан емес сонымен қатар өмірлік жағдаяттарда да пайдалана алатындай түсінікті болды деп санаймын. Оның нәтижесін келесі сабақта өткізілген қалыптастырушы бағалаудың қорытындысынан біле алдық.



Қортындылай келе, бұл мақалада биология сабағында PISA тапсырмалары арқылы сыни ойлау технологиясын пайдалану тәжірибесінің оқушылардың білім сапасына қалай әсер ететіндігін дәлелдеп көрсете алдық деп санаймыз. 1 тоқсандық нәтижелері бойынша нашар білім сапасын көрсеткен 9А және 9С сынып оқушылары, сабақта PISA тапсырмаларын қолданғанда ерекше белсенділіктерін көрсетті. Сонымен қатар, алынған білімді тексеру мақсатында жасалған қалыптастырушы бағалау тапсырмаларын өте жақсы орындап шықты. Осыған сүйене отыра, биология сабағында PISA тапсырмалары арқылы сыни ойлау технологиясын пайдалану тәжірибесі 9 сынып оқушыларының білім сапасына жақсы әсер ететіндігін көруге болады. .

Әдебиеттер

1. Бахарева С. Развитие критического мышления через чтение и письмо. Учебно-методическое пособие. Новосибирск: Новосиб. ин-т пов. квал. и переподгот. работников образования. 2005. – Вып. 2. 94 с.

2. Сарбасова Қ. Инновациялық педагогикалық технологиялар: оқу құралы. Алматы. – 2016. – 176 б.

3. Мұқатаев А.А. Қазақстан инновациялық мектептерінде қосымша білім бағдарламалары негізінде саралаудың дамуы (1992–2005 ж.ж.): пед. ғыл. канд. дис. – Қарағанды, 2007. – 160 б.

УДК 577.29

ОБЗОР МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ НАРУШЕНИЯ БАРЬЕРНОЙ ФУНКЦИИ ПРИ СИНДРОМЕ КИШЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Мальков И. О.
(СПбГУ)

Согласно Т.С. Поповой и соавт., синдром кишечной недостаточности (СКН) - это возникающие вследствие различных причин сочетанные нарушения двигательной, секреторной, переваривающей, всасывательной и барьерной функций кишечника, приводящие к восходящей контаминации условно-патогенной микрофлоры из дистальных в

проксимальные его отделы, развитию неконтролируемой транслокации микробов и их метаболитов в кровь, что приводит к выключению тонкой кишки из межуточного обмена и создаёт предпосылки для необратимых расстройств основных показателей гомеостаза [1]. В данной статье СКН будет рассматриваться с точки зрения нарушения барьерной функции, что в свою очередь носит название синдром дырявого кишечника.

Барьер кишечника включает в себя несколько слоев: внешний представляет собой слой слизи, комменсальную микробиоту и защитные белки (иммуноглобулин А, иные антимикробные белки – дефензин, лизоцим), средний – это клетки эпителия, а внутренний - клетки врожденного и приобретенного иммунитета [2].

Слой слизи. По составу он представляет собой высокогликозилированные белки, которые изобилуют серином, треонином и пролином. По отношению к белковому ядру сахара расположены перпендикулярно. MUC2 – белок лежит в основе секрета бокаловидных клеток, однако родственные ему MUC1, MUC3, MUC4, MUC12, MUC13 являются трансмембранными, что обеспечивает их прикрепление к эндотелиальным клеткам с формированием гликокаликса. Таким образом формируется сеткообразная структура, не допускающая прямого контакта антигенов, токсинов и бактерий с эпителиальными клетками [3].

Защита в виде слизистого барьера важна, что было показано в исследовании - при нарушении синтеза MUC2 у мутантных мышей спонтанно развивается колит [4]. Или при нарушении гидрофобности слоя слизи посредствам добавления сурфактанта в пищу мышам проницаемость кишечной стенки повышалась [5]. А при добавлении эмульгаторов, нарушающих барьерную функцию слизи и позволяющих микробиоте контактировать с эпителиальными клетками, наблюдалось спонтанное развитие колита [6] и транслокация E. coli через кишечную стенку у мышей [7]. Состав слизистого слоя может влиять на микробиоту в кишечнике, а микробиота в свою очередь также может определять свойства слизи [8].

Взаимодействие микробиома с кишечником не заканчивается слизистым слоем, а продолжается на уровне эпителия кишечника [9]. Барьерная функция на уровне клеток поддерживается и регулируется плотными контактами (ПК), чья функция зависит от белков, их составляющих: в основном окклюдина, клаудинов и ZO[10]. ПК находятся в апикальной части латеральной мембраны контактирующих клеток и представляют собой гомофильные контакты окклюдин-окклюдин и клаудин-клаудин. Со стороны цитоплазмы клеток ПК прикрепляются к актиновому цитоскелету, что опосредовано белками ZO-1, -2, -3, а прикрепление к микротрубочкам опосредовано цингулином. Связь ПК и актина играет большую роль в регуляции проницаемости [11]. Таким образом повышение проницаемости может быть достигнуто 3 путями: 1- снижением прочности контактов клетка-клетка, клетка-матрикс из-за снижения экспрессии, нарушения функции или изменения состава белков ПК, 2 - реорганизацией цитоскелета и 3 – сокращением актомиозина и напряжением, обеспечивающимся актиновым цитоскелетом [12].

Для обеспечения регуляции 3 способом – изменением напряжения актинового цитоскелета необходима активация киназы легких цепей миозина (КЛЦМ). Наиболее изученным примером физиологической регуляции ПК является регуляция, происходящая посредством котранспортера натрия и глюкозы: развивается осмотический градиент и активируется КЛЦМ. Она увеличивает парацеллюлярную проницаемость через селективную по размеру пору. Повышенная проницаемость и осмотический градиент способствует парацелюллярной абсорбции нутриентов[13].

ИЛ-13 и TNF-α - главные регуляторы проницаемости кишечника при воспалении . Поры и утечки – 2 вида парацеллюлярного транспорта и, говоря о ИЛ-13 и TNF-α в ключе повышения проницаемости мы рассматриваем 2 разных способа достижения этого. Путь, который избирательно активируется IL-13, представляет собой пору с высокой пропускной способностью, селективную по заряду и размеру. Однако TNF-α увеличивает

парацелюллярный путь в виде утечки – с низкой пропускной способностью, сравнительно не селективный по заряду или размеру.

TNF-α может обеспечивать активацию КЛЦМ. Он выделяется при воспалении, в том числе при контакте антигенов бактерий с эпителиоцитами. Активация КЛЦМ может производиться 2 путями: через повышение транскрипции и через повышение ферментативной функции [14].

Помимо повышения парацелюллярной проницаемости КЛЦМ, как и некоторые другие белки (кавеолин, динамин) необходима для интернализации окклюдина, индуцируемой фактором некроза опухоли[15]. Также TNF-α повышает экспрессию клаудинов-1, -2, -12, -15, окклюдина, трицелюллина и других белков ПК[16]. TNF также снижает апикальный Na+-H+-обмен, тем самым устраняя трансмукозальный Na+-градиент, который управляет всасыванием жидкости, что позволяет обратить вспять транспорт жидкости и вызвать диарею [15, 17].

Интерлейкин 13 (ИЛ-13) в свою очередь повышает проницаемость принципиально по-другому. Он индуцирует экспрессию клаудина-2, который участвует в формировании катион-селективных пор. Клаудин-2 и КЛЦМ тесно связаны функционально: TNF повышает экспрессию их обоих, мутантные мыши, КЛЦМ которых отличается повышенной активностью, имеют также повышенный уровень экспрессии клаудина-2 [18].

Собственные метаболиты микроорганизмов также важны для регуляции проницаемости. Регуляция может осуществляться в обе стороны: в качестве примера можно привести короткоцепочечные жирные кислоты (КЦЖК) - они поддерживают барьерную функцию, а липополисахарид (ЛПС) наоборот способствует ее снижению [19].

Короткоцепочечные жирные кислоты вырабатываются комменсальными бактериями родов Bifidobacterium, Bacteroides, Enterobacter, Faecalibacterium и в определенном диапазоне концентраций (1-10 ммоль) бутират натрия повышает секрецию белка MUC2, однако при более высоких концентрациях (50-100 ммоль) такого эффекта не наблюдается, вероятно причиной тому индукция апоптоза [20]. Кроме того, при введении бутирата наблюдалось снижение уровня IL-1β, что позволяет предположить его противовоспалительное действие [21], [22].

E.Coli, являясь комменсалом, обладает разнонаправленным действием на проницаемость: в зависимости от штамма способна повышать секрецию слизи и понижать трансэпителальную проницаемость [23], или, выделяя Шига-токсины, повышать проницаемость через влияние на ПК, снижать продукцию слизи [24].

Понимание молекулярных механизмов функционирования кишечного барьера необходимо не только с фундаментальной, но и практической точки зрения: все большее внимание акцентируется на роли кишечной микробиоты и состояния барьера в выздоровлении больных ОРИТ, в прогнозировании послеоперационных осложнений и их профилактике.

Литература

1. Ermolov AS, Popova TS, Pakhomova GV, and Uteshev NS, “Intestinal insufficiency syndrome in emergency abdominal surgery (from theory to practice),” *Moscow: MedExpert-Press*, vol. 460 p, 2005.
2. N. Di Tommaso, A. Gasbarrini, and F. R. Ponziani, “Intestinal Barrier in Human Health and Disease,” *Int J Environ Res Public Health*, vol. 18, no. 23, p. 12836, Dec. 2021, doi: 10.3390/IJERPH182312836.
3. T. Pelaseyed *et al.*, “The mucus and mucins of the goblet cells and enterocytes provide the first defense line of the gastrointestinal tract and interact with the immune system,” *Immunol Rev*, vol. 260, no. 1, p. 8, 2014, doi: 10.1111/IMR.12182.
4. M. Van der Sluis *et al.*, “Muc2-deficient mice spontaneously develop colitis, indicating that MUC2 is critical for colonic protection,” *Gastroenterology*, vol. 131, no. 1, pp. 117–129, 2006, doi: 10.1053/J.GASTRO.2006.04.020.
5. K. F. Csáki, “Synthetic surfactant food additives can cause intestinal barrier dysfunction,” *Med Hypotheses*, vol. 76, no. 5, pp. 676–681, May 2011, doi: 10.1016/J.MEHY.2011.01.030.
6. B. Chassaing *et al.*, “Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome,” *Nature*, vol. 519, no. 7541, p. 92, Mar. 2015, doi: 10.1038/NATURE14232.

7. C. L. Roberts *et al.*, “Translocation of Crohn’s disease Escherichia coli across M-cells: contrasting effects of soluble plant fibres and emulsifiers,” *Gut*, vol. 59, no. 10, p. 1331, 2010, doi: 10.1136/GUT.2009.195370.

8. H. E. Jakobsson *et al.*, “The composition of the gut microbiota shapes the colon mucus barrier,” *EMBO Rep*, vol. 16, no. 2, p. 164, Feb. 2015, doi: 10.15252/EMBR.201439263.

9. M. Camilleri, “The Leaky Gut: Mechanisms, Measurement and Clinical Implications in Humans,” *Gut*, vol. 68, no. 8, p. 1516, Aug. 2019, doi: 10.1136/GUTJNL-2019-318427.

10. M. A. Garcia, W. J. Nelson, and N. Chavez, “Cell–cell junctions organize structural and signaling networks,” *Cold Spring Harb Perspect Biol*, vol. 10, no. 4, Apr. 2018, doi: 10.1101/cshperspect.a029181.

11. C. Zihni, C. Mills, K. Matter, and M. S. Balda, “Tight junctions: from simple barriers to multifunctional molecular gates,” *Nat Rev Mol Cell Biol*, vol. 17, no. 9, pp. 564–580, Sep. 2016, doi: 10.1038/NRM.2016.80.

12. R. R. Rigor, Q. Shen, C. D. Pivetti, M. H. Wu, and S. Y. Yuan, “Myosin light chain kinase signaling in endothelial barrier dysfunction,” *Med Res Rev*, vol. 33, no. 5, pp. 911–933, Sep. 2013, doi: 10.1002/MED.21270.

13. J. R. Turner, D. E. Cohen, R. J. Mrsny, and J. L. Madara, “Noninvasive in vivo analysis of human small intestinal paracellular absorption: regulation by Na+-glucose cotransport,” *Dig Dis Sci*, vol. 45, no. 11, pp. 2122–2126, 2000, doi: 10.1023/A:1026682900586.

14. K. E. Cunningham and J. R. Turner, “Myosin light chain kinase: pulling the strings of epithelial tight junction function,” *Ann N Y Acad Sci*, vol. 1258, no. 1, p. 34, 2012, doi: 10.1111/J.1749-6632.2012.06526.X.

15. A. M. Marchiando, W. V. Graham, and J. R. Turner, “Epithelial barriers in homeostasis and disease,” *Annu Rev Pathol*, vol. 5, pp. 119–144, Feb. 2010, doi: 10.1146/ANNUREV.PATHOL.4.110807.092135.

16. C. R. Weber *et al.*, “Epithelial Myosin Light Chain Kinase Activation Induces Mucosal Interleukin-13 Expression to Alter Tight Junction Ion Selectivity,” *J Biol Chem*, vol. 285, no. 16, p. 12037, Apr. 2010, doi: 10.1074/JBC.M109.064808.

17. L. Shen, C. R. Weber, D. R. Raleigh, D. Yu, and J. R. Turner, “Tight Junction Pore and Leak Pathways: A Dynamic Duo,” *Annu Rev Physiol*, vol. 73, p. 283, 2011, doi: 10.1146/ANNUREV-PHYSIOL-012110-142150.

18. A. Buckley and J. R. Turner, “Cell Biology of Tight Junction Barrier Regulation and Mucosal Disease,” *Cold Spring Harb Perspect Biol*, vol. 10, no. 1, Jan. 2018, doi: 10.1101/CSHPERSPECT.A029314.

19. S. Ghosh, C. S. Whitley, B. Haribabu, and V. R. Jala, “Regulation of Intestinal Barrier Function by Microbial Metabolites,” *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, vol. 11, no. 5, p. 1463, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.JCMGH.2021.02.007.

20. D. S. G. Nielsen, B. B. Jensen, P. K. Theil, T. S. Nielsen, K. E. B. Knudsen, and S. Purup, “Effect of butyrate and fermentation products on epithelial integrity in a mucus-secreting human colon cell line,” *J Funct Foods*, vol. 40, pp. 9–17, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.jff.2017.10.023.

21. H. Diao, A. R. Jiao, B. Yu, X. B. Mao, and D. W. Chen, “Gastric infusion of short-chain fatty acids can improve intestinal barrier function in weaned piglets,” *Genes Nutr*, vol. 14, no. 1, Feb. 2019, doi: 10.1186/s12263-019-0626-x.

22. S. Ghosh, C. S. Whitley, B. Haribabu, and V. R. Jala, “Regulation of Intestinal Barrier Function by Microbial Metabolites,” *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, vol. 11, no. 5, p. 1463, Jan. 2021, doi: 10.1016/J.JCMGH.2021.02.007.

23. D. R. Hill *et al.*, “Bacterial colonization stimulates a complex physiological response in the immature human intestinal epithelium,” *Elife*, vol. 6, Nov. 2017, doi: 10.7554/ELIFE.29132.

24. S. Pradhan *et al.*, “Tissue Responses to Shiga Toxin in Human Intestinal Organoids,” *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*, vol. 10, no. 1, p. 171, Jan. 2020, doi: 10.1016/J.JCMGH.2020.02.006.

УДК 541.64:547.5644

НОВЫЕ АМИДЫ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ

[1,2]Мендибаева А.Ж., [1,2]Нуркенов О.А., [1]Фазылов С.Д., [1]Нурмаганбетов Ж.С., [3]Сатбаева Э.М., [2]Кабиева С.К., [3]Тұрсымбек Ш.Н., [1,2]Сыздыков А.К.

([1]ИОСУ РК, [2]КарИУ, [3]КазНМУ)

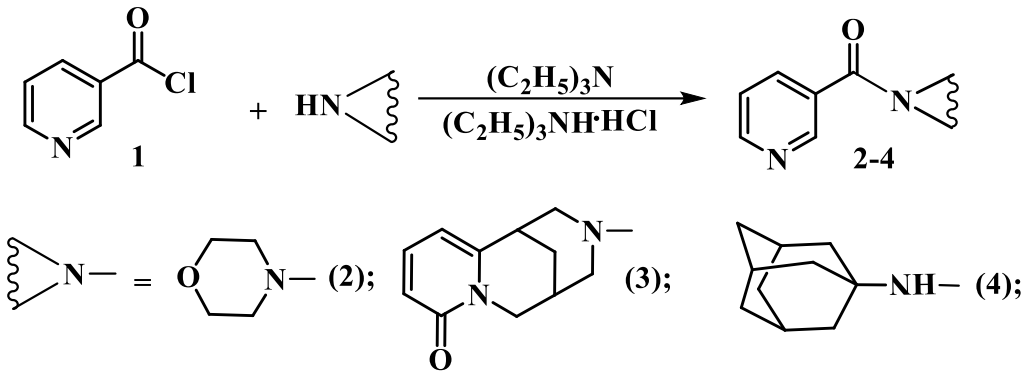
Синтез новых потенциально биологически активных соединений, изучение их активности является актуальной задачей фармацевтической химии. Одним из перспективных и часто используемых субстратов в поиске новых биоактивных веществ являются замещенные амиды пиридинкарбоновой кислоты [1-3]. На основе амидов никотиновой кислоты существует значительное число используемых лекарственных препаратов используемых в медицинской практике для лечения различных заболеваний. Так, на основе

амидов 3-гидроксиникотиновой кислоты синтезирован ряд эффективных препаратов для лечения сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, СПИДа и др. [2-5]. Например, препарат «Кордиамин» (диэтиламид никотиновой кислоты), и в настоящее время успешно применяется в медицинской практике для лечения сердечно-сосудистых заболеваний [3, 6].

В настоящей работе, с целью поиска новых биоактивных соединений, обладающих противовоспалительной и/или другими видами активностей, нами проведено изучение реакции аминирования хлорангидрида никотиновой кислоты (1) с аминами различной структуры (морфолин, алкалоид цитизин и 1-аминоадамантан). Цитизин является известным природным алкалоидом, использующимся в медицинской практике как стимулятор дыхания и кровообращения [7]. Адамантан является родоначальником гомологического ряда семейства углеводородов алмазоподобного строения - диамантана, триамантана и т.д. [8, 9].

Сочетание пиридинового фрагмента никотиновой кислоты через амидную связь с гетероциклами молекул морфолина, цитизина и адамантана может привести к эффекту синергизма их свойств и появлению новых для данных структурных фрагментов видов биологической активности.

Реакции синтеза амидов никотиновой кислоты проводились в среде этанола при перемешивании и нагревании реакционной смеси. Выходы продуктов **2-4** составили 90,7-93%.



Строение синтезированных соединений **2-4** было подтверждено данными ИК-, ЯМР ^{1}H- и ^{13}C-спектроскопии, а также данными двумерных спектров COSY (^{1}H-^{1}H) и HMQC (^{1}H-^{13}C).

С целью изучения фармакологической свойств аминоамидов никотиновой кислоты **2-4** проведено прогнозирование активности и острой токсичности, а также проведен биоскрининг на противовоспалительную активность на базе Казахского национального медицинского университета имени С.Д. Асфендиярова (г. Алматы).

Острая токсичность вышеупомянутых соединений была определена с использованием онлайн-ресурса United States Environmental Protection Agency (EPA), который использует специально разработанный инструмент Toxicity Estimation Software Tool (TEST). TEST разработан с целью облегчить оценку токсичности химических веществ с использованием методологий количественных взаимосвязей структуры и активности (Quantitative Structure Activity Relationships, QSAR). QSAR представляет собой математические модели, позволяющие прогнозировать токсичность на основе физических характеристик химических веществ. По прогнозу токсического действия согласно техническому регламенту "Требования к безопасности токсичных и высокотоксичных веществ" постановление Правительства Республики Казахстан от 19 ноября 2010 года № 1219, испытуемые соединения можно отнести к 4 (соединения **3** и **4**) и 5 (соединение **2**) классам по токсичности, соединения с низкой токсичности и очень низкой токсичности соответственно. Показатели LD_{50} варьируют от 522.432 мг/кг до 2229,498 мг/кг.

Во время изучения противовоспалительной активности при пероральном введении соединения 3 и 4 вызывали седацию и расслабление скелетных мышц у крыс. Этот эффект был наиболее выражен у соединения соед. 3. Данные резорбтивные эффекты могли возникнуть на фоне высокой липофильности (см. таблицу 1) и способностью к проникновению через гемато-энцефалический барьер вышеуказанных веществ.

Таблица 1- Прогнозируемая растворимость в воде, в жирах и способность проникать через биологические барьеры исследуемых соединений **2-4**

Соединение	Растворимость в воде (logS)	Растворимость в жирах (logP)	Всасывается через ЖКТ	Проникает через ГЭБ
2	+++ (-2,16)	+/- (1,29)	+	-
3	++ (-3,73)	+ (1,54)	+	+
4	+ (-4,09)	++ (2,71)	+	+

Было проведено виртуальное моделирование в программе PASS для определения фармакологических эффектов новых соединений.

Результаты биопрогноза показали, что соединения **2** с вероятностью (P_a>0,5) тормозят метаболизм глицина, серина и треонина, а также метаболизм глицерофосфолипидов (Phosphatidylserine decarboxylase inhibitor), по некоторым данным (Mingjing Xu et al., 2019) ингибирование Phosphatidylserine decarboxylase приводит к увеличению дифференцировки миелоидных клеток при остром миелоидном лейкозе (ОМЛ).

В свою очередь соединения **3** и **4** предположительно являются антагонистами никотиновых рецепторов, а именно субединиц $\alpha_{5,6}$ и $\beta_{3,4.}$ Активация данных субъединиц может приводить к зависимости к никотину (α_5,β_3)., этанолу (α_6) и повышать риск рака легких (α_5) (Hung et al., 2008). Учитываю, эти данные, можно предположить, что соединения могут быть использованы для лечения зависимости и снижения риска развития рака.

Нижеописанные фармакологические эффекты могут влиять на течение воспалительного процесса:

Cholinergic antagonist наиболее выражен у соединения **3** (Pa>0,6), у остальных соединений вероятность ниже 0,5. Ацетилхолин может стимулировать высвобождение нейропептидов, таких как субстанция P, которые инициирует экспрессию цитокинов. Блокируя холинергические рецепторы, есть вероятность уменьшить высвобождение этих провоспалительных нейропептидов и ослабить нейрогенное воспаление (Donkin JJ et al., 2007).

Membrane permeability inhibitor. Некоторые ЛС и вещества могут повышать целостность и снижать проницаемость клеточных мембран для токсинов или патогенов. Подавляя проницаемость мембраны, эти ингибиторы предотвращают проникновение повреждающих агентов в клетку, защищая ее от потенциального вреда. Соединение **2**, которое имеет высокую вероятность выше 0,5.

Glutathione thiolesterase inhibitor. Основная функция глутатионтиолэстеразы заключается в катализе конъюгации глутатиона с различными электрофильными соединениями, такими как токсины, активные формы кислорода (АФК) и другие токсичные молекулы. Этот процесс конъюгации облегчает их удаление из клеток, делая их более растворимыми в воде и легче выводящими из организма. Ингибируя глутатионтиолэстеразу, активность фермента снижается или предотвращается. Нарушение детоксикации: ингибирование глутатионтиолэстеразы может привести к снижению детоксикации вредных соединений. Это может привести к накоплению токсических веществ внутри клеток, что может способствовать окислительному стрессу и воспалению. Данным эффектом обладает соединение **2** с вероятностью выше 0,7.

Corticosteroid side-chain-isomerase inhibitor. Corticosteroid side-chain-isomerase играет решающую роль в превращении предшественников кортикостероидов в активные кортикостероиды, такие как кортизол. Ингибирование corticosteroid side-chain-isomerase может косвенно снижать уровни активных кортикостероидов, что приводит к уменьшению их противовоспалительного действия. Как следствие, ингибирование этого фермента может способствовать усилению воспаления за счет снижения естественной

противовоспалительной реакции организма, опосредованной кортикостероидами. Данный фармакологический эффект также был спрогнозирован у соединения **2**.

Были проанализированы результаты прогноза побочных и токсических эффектов, используя общий набор данных для всех изучаемых соединений. Вероятность наличия этих эффектов Pa варьировала в диапазоне от 0 до 0,964. Показано, что из исследуемых соединений особо следует выделить соединение **2**, у которого наиболее значимые показатели вероятности развития (Pa> 50%) практически для большинства выявленных нежелательных эффектов. У соединения 3 напротив имеет лишь один значимый побочный эффект (twitching).

Наименее опасным побочным эффектом является изменение цвета ногтевых пластинок (nail discoloration) с вероятностью развития в диапазоне от 0,561 до 0,822, за исключением соединений 3, у которых показатель Pa составил 0,416, 0 и 0 соответственно.

Среди возможных нарушений со стороны системы крови выявлен высокий риск эритроцитарной аплазии (pure red cell aplasia) для вещества 4, в то время как у остальных соединений этот риск ниже.

Подергивания (twitching) могут быть побочным эффектом всех соединений с высокой вероятностью (0,693 <Pa <0,943). Риск возникновения нейтрофильного дерматоза (Sweet's syndrome) оказался достаточно значимым (50–89%) для соединения **2**, в то время как у остальных соединений значения Pa были менее высокими (0 <Pa <0,483), согласно выявленным нежелательным эффектам.

Индуцированный формалином отек лапы является широко используемой лабораторной моделью для определения острой фазы воспаления, подходящим для скрининга противовоспалительных препаратов. Данный тест представляет собой двухфазный ответ, где первая фаза представляет собой прямое действие формалина, которое включает в себя нейрогенную боль. Вторая фаза участвует в воспалительных реакциях, опосредованных простагландином, серотонином, гистамином, брадикинином и цитокинами, такими как интерлейкин-1 бета, интерлейкин-6, некроза опухоли-альфа-эйкозаноиды и оксид азота. Экспериментальные данные показали, что интраплантаторное введение формалина в правую заднюю лапу крыс запускало сосудистую фазу воспаления, что вызывало повышение проницаемости и увеличение объема лапы, свидетельствующее об отеке, достигающем максимума через 1 час в группе с отрицательным контролем.

Также по поведению животного определялась болевая реакция в течение нескольких минут после введения, где лабораторное животное облизывало, кусало или трясло правой лапой. Через 30 минут крыса принимала щадящее положение - правая лапа была поднята и не соприкасалась с полом. Правая лапа была горячей на ощупь. При снижении отечности лапы животное испытывало трудности при ходьбе, при этом животные пытались щадить правую лапу, перенося массу тела на левую лапу.

Через несколько часов после окончания периода наблюдений животное двигалось с идеальным балансом, а его масса тела распределялась на обе ноги.

Было отмечено, что введение ибупрофена привело к значительному подавлению отека лапы к 3 часу после введения формалина по сравнению с отрицательной контрольной группой и эти изменения оставались стабильными до конца эксперимента. Процент ингибирования составило 43,24%. Приходящий пик воспалительной реакции возник через 2 час наблюдений.

При введении раствора формалина в группах исследуемых соединений острое воспаление правой задней лапы отмечалось на протяжении всего периода наблюдения, а отек лапы достигал пика в большинстве случаев через 2 ч. ННС-3 показал ингибирование отека лапы (37,5%), что почти соответствуют показаниям ингибирования в положительном контроле с ибупрофеном в поздние фазы эксперимента ($p < 0,05$), а среднее изменение объема лап в группе после воспаления, вызванного формалином, оказалось незначительным.

Степень ингибирования соединения **3** имела низкие значения и варьировала от 4,55 % до 13,51%, отек лапы незначительно уменьшался или сохранялся к 3-му часу. Как видно,

существенное изменение с наибольшим увеличением объема лап произошло соединения **2** с пиком, приходящимся на 2-й час эксперимента. В группах соединения **2** и **3** пик увеличения объема лапы пришелся на 3-й час эксперимента

По полученным данным можно отметить следующее:

●отмечался противовоспалительный эффект у соединения **4**, где ингибирующее действие составило 37,5%;

●отрицательный эффект отмечался у соединения **2** (-138,10%);

●отмечались не оказывающее влияние на воспаление группы у соединения **3**.

В сравнении с ибупрофеном в дозировке 100 мг/кг данные соединения оказались статистически значимо неэффективными (p_2 <0,05), за исключением соединения **4**, который оказывал некоторое противовоспалительное действие через 3 часа после введения. Установлено, что образец соединение **2** осложняли симптомы воспаления и процент ингибирования был равен отрицательным значениям (-138,10%).

Литература

1. Бояршинов В.Д., Михалев А.И., Ухов С.В., Юшкова Т.А., Махмудов Р.Р. Синтез и биологическая активность амидов пиридин-2-карбоновой кислоты // Фундаментальные исследования. 2014. № 9. С. 606-610.
2. Петрова С.С., Петров Е.С., Гильманов Р.З., Каримова Р.Г., Гарипов Т.В. Синтез амидов 5-бромникотиновой кислоты как потенциальных биологически активных веществ // Вестник технологического университета. 2015. № 20. С. 50-52.
3. Машковский М.Д. Лекарственные средства. - 2007. 15-е изд. М.: ООО РИА «Новая волна», 1206 с.
4. Дубровин А.Н., Михалев А.И., Ухов С.В. и др. Синтез и биологическая активность изопропиламидов 2-гетариламинохинолин-4-карбоновых кислот // Фундаментальные исследования. 2014. №3. С. 133–137.
5. Акишина, Е.А., Казак Д.В., Дикусар Е.А. Синтез функционально замещенных сложных эфиров никотиновой и изоникотиновой кислот // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя хімічных навук. 2020. №3. С. 301–310.
6. Altaf A. A., Shahzad A., Gul Z., Rasool N., Badshah A., Lal B., Khan E. J. A Review on the Medicinal Importanceof Pyridine Derivatives // Journal of Drug Design and Medicinal Chemistry. 2015. №1. С. 1–11.
7. Нуркенов О.А., Кулаков И.В. Фазылов С.Д. Синтетические трансформации алкалоида цитизина. - 2012. Караганда: “Гласир”, 210 с.
8. Фридман А.Л., Сивкова М.П., Залесов В.С., Долбилкин К.В., Моисеев И.К., Дорошенко Р.И., Манжелевская Э.В. Синтез и биологическая активность производных адамантана. Фармацевтически-химический журнал. 1979. С. 1241–1246.
9. Климочкин Ю.Н., Ивлева Е.А., Заборская М.С. Синтез производных диамантана в азотнокислых средах // Журнал органической химии. 2021. №2. С. 219-229.

УДК 632.938.1

РАУШАНГҮЛ ТҰҚЫМДАСЫНА ЖАТАТЫН ӨСІМДІКТЕРДІ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҰРҒЫДАН ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Мукашева Д.М., Нурланова А.

(І. Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті)

Қазақстанның бүкіл аймағында кеңінен қолданылатын раущангүл тұқымдасына жататын 200-ден аса өсімдік бар. Раушангүл тұқымдасы экономикалық құнды жемістерімен және дәрілік өсімдіктерімен танымал. Бұл зерттеудің мақсаты – болашақ зерттеулерге толық негіздеме болу үшін раушангүл тұқымдасына SWAT-талдау жүргізіп, этноботаникалық деректерді жинау. Мақаладағы деректер 2022-2023 жылдар аралығында 80 респонденттен жартылай құрылымдалған сауалнамалар, ашық сауалнамалар және жеке бақылаулар арқылы жиналды. Сауалнамаға қатысушылар негізінен шөп дәрігерлері, фермерлер, халық емшілері, шопандар және 30-80 жас аралығындағы топтардың білімді мүшелері болды. Жиналған барлық деректер Microsoft Excel көмегімен талданды.

Қазақстанда раушангүл тұқымдасына жататын өсімдіктердің 200-дан аса түрі, соның ішінде 7 (13%) альпинистік бұталар, 19 (34%) шөптер, 11 (20%) бұталар және 18 (33%) ағаш түрлері бар. Оларды биоэкологиялық тұрғыдан зерттеу раушангүл тұқымдасы туралы болашақ зерттеулерді толықтыруға негіз болды.

Кілт сөздер: раушангүл тұқымдасы, биоэкология, этноботаника, түр.

Тақырыптың өзектілігі. Раушангүл тұқымдасы – шамамен 4828 түрді және 81 тұқымды қамтитын орташа гүлді өсімдіктер тұқымдасы. Олар шөптерден, бұталардан және ағаштардан тұрады, сондай-ақ, көптеген пайдалы және маңызды, соның ішінде көптеген дәмді жемістер береді. Раушангүл тұқымдасына жататын өсімдіктер әртүрлі құрылымдарға және көптеген будандар мен плоидтық деңгейлерге ие. Оның құрамында қара өрік, алма, шабдалы, алмұрт, шие, бадам, құлпынай, таңқурай сияқты жемістер мен сәндік өсімдіктердің едәуір көп мөлшері бар. Гүлденген шие мен раушанның экономикалық және агрономиялық маңызы зор. Тұқымдаста өсірілетін жеуге жарамды дақылдардың құндылығы, ең алдымен, тұтынушыға тазартылған тағамға ерекше дәм беретін жемістерінің экономикалық маңыздылығына байланысты. Бұл тұрғыда олардың фитохимиялық заттар мен антиоксиданттардың көзі ретіндегі рөлі мыңдаған жылдар бойы белгілі болды. Ежелгі кезеңде раушангүл жемістері жергілікті антропоидтардың тіршілік ету ортасын мекендеді және бұл түрлердің жемістері қоректік заттардың баға жетпес көзі болды. Жүз жылдық әртүрлілік пен икемділік жеміс мөлшерінің өзгеруіне әкелді, бұл қазіргі уақытта коммерцияланған жемістерді жабайы туыстарынан ажыратады. Тұқымдастар өзінің емдік және экономикалық әлеуетімен танымал, өйткені оның құрамында көптеген өсімдік түрлері, соның ішінде антропоидтардың қоректенуі мен денсаулығын қамтамасыз ететін көптеген экономикалық маңызды өсімдіктер бар.

Қазақстанда раушангүл тұқымдастына жататын өсімдіктердің 36 туысы, 200-ден аса түрі бар. Тұқымдасқа жататын әртүрлі өсімдіктер елімізде жиі кездеседі және кей жағдайларда оларды ауруларды емдеу үшін пайдаланады Алайда тұқымдастардың этноботаникалық маңызы елімізде тиісті түрде құжатталмаған. Тақырыптың өзектілігі осы зерттеулердің аздығымен байланысты.

Зерттеу мақсаты. Зерттеу екі негізгі мақсатты ескере отырып әзірленді:

–Раушангүл тұқымдасына жататын түрлердің әртүрлілігі мен популяциясы туралы ауқымды зерттеу жүргізу;

–Раушангүл тұқымдасының биоэкологиялық зерттелуін және оның маңыздылығын құжаттау.

Материалдар мен әдістер. Ағымдағы зерттеу Қазақстанның Алматы қаласында жүргізілді. Іле өзенінің жоғары ағысында сирек кездесетін раушангүл тұқымдасына жататын өсімдіктер өседі. Сондықтан, зерттеу жұмыстарын осы аймақта жүргіздік.

Зерттеу үшін далалық жұмыстар 2022 жылдан 2023 жылға дейін жүргізілді, оған 80 адам қатысты. Сұхбат үшін негізінен осы аймақтағы шөп дәрігерлері, фермерлер, халық емшілері, шопандар және егде жастағы тәжірибелі адамдар таңдалды. Жас диапазоны 30- дан 80 жасқа дейін, орташа жасы 55 жасты құрады. Жергілікті тұрғындармен әңгімелесу кезінде олар өсімдіктер туралы дәстүрлі ақпарат ұрпақтан-ұрпаққа беріліп отырғанын айтты. Алынған ақпарат басқа ақпарат берушілердің ақпаратымен немесе алдыңғы әдебиеттермен салыстырылды. Осы зерттеуде ұсынылған өсімдіктер туралы деректерді кем дегенде 3-4 респондент растады. Жиналған өсімдіктер мен олардың этноботаникалық қолданылуын Microsoft Excel бағдарламасына енгізер алдында жергілікті сарапшылар растады.

Осы зерттеуде қаланың жергілікті тұрғындарынан тиісті этноботаникалық деректерді алу үшін жартылай құрылымдалған сауалнама қолданылды. Негізінен сауалнама үш бөлікке бөлінді. Сауалнаманың бірінші бөлімінде жасы, жынысы, білім деңгейі, тұрғылықты жері сияқты демографиялық деректер болды. Сауалнаманың екінші бөлімінде өсімдіктің жергілікті және ғылыми атаулары, тіршілік ету ортасы, дәрілік қолдану, хош иіс пен дәмдеуіштерді қолдану, ветеринарияда өсімдікті пайдалану, дайындау әдісі, жиналған дақылдың мөлшері және өсімдік жинаушы, маркетингтік құндылық, сатылған мөлшер, баға

диапазоны, өсімдіктің сақталу жағдайы (кең таралған немесе сирек), соңғы он жылдағы өсімдіктер санының өзгеруі, жинау әдісі, егін жинағаннан кейін дәрілік өсімдіктерді тасымалдаудың дәстүрлі әдістері туралы ақпарат алынды. Сонымен қатар, сауалнаманың үшінші бөлігінде этноботаникалық ақпарат болды, мысалы, тамақ ретінде пайдаланылатын өсімдіктер (шикі немесе жаңа піскен), тамақ дайындауға пайдаланылатын бөліктер, отын ретінде пайдаланылатын өсімдіктер, жиһаз, ауылшаруашылық құралдары, аралар, сәндік, жемшөп, ағаш, сондай-ақ өсімдіктің қандай қолданылуы бар.

Сонымен, респонденттердің орташа жасы – 55. Сауалнама барысында шамамен 20 әйел және 60 ер адам болды. Оның ішінде 30 фермерлер, 20 шопан, 10-ы мектеп оқушылары, 10-ы білімсіз, 5-і университет түлектері және 5-і мұғалімдер.

Кесте 1. Қатысушылардың демографиялық ақпараты

Демографиялық сипаттамалары	Респонденттер саны	Пайыз %
Жасы		
30-50	30	37,5
50-ден жоғары	50	62,5
Жынысы		
Еркек	60	75
Әйел	20	25
Тұрғылықты жері		
Ауыл	50	62,5
Қала	30	37,5
Білімі		
Орта білім	10	12,5
Мұғалімдер	5	6,25
Университет түлегі	5	6,25
Фермер	30	37,5
Шопандар	20	25
Білімсіз	10	12,5

Бұл сауалнама қала-ауыл тұрғындарынан раушангүл тұқымдасына жататын өсімдіктер туралы ақпарат жинау үшін жүргізілді.

Бұл аймақта этноботаникалық мақсатта пайдаланылған өсімдіктердің барлығы 55 түрі құжатталған, атап айтқанда 7 (13%) альпинистік бұталар, 19 (34%) шөптер, 11 (20%) бұталар және 18 (33%) ағаш түрлері. Тұқымдасқа жататын өсімдектерді пайдалану туралы деректер 2-кестеде көрсетілген. Осы зерттеудің нәтижелері отбасының 47 (85%) өсімдіктері дәрілік заттар ретінде пайдаланылғанын көрсетті, өйткені бұл отбасы белгілі бір аймақта жоғары дәрілік құндылыққа ие. Жергілікті тұрғындар бұл өсімдіктерді асқазан-ішек аурулары мен микробтық инфекциялар, қан проблемалары, бас ауруы, гепатит, диарея, бүйрек тастары, антиоксиданттар, жараларды емдеу, зәр шығару жолдарының инфекциялары, астма, іш қату, жүрек проблемалары, қант диабеті сияқты әртүрлі ауруларды емдеу үшін пайдаланады.

Кесте 2. Раушангүл тұқымдасына жататын өсімдіктер туралы ақпарат

Өсімдік атауы	Тіршілік ету ортасы	Қолдану тәсілі	Медицинада қолдану	Басқа қолдану түрлері
Agrimonia eupatoria L.	Шөп	Қайнату	Зәр шығару жолдарын емдеу үшін қолданылады	Қой мен ешкіге арналған жайылымдық жем
Cotoneaster affinis Lindl.	Бұта	-	-	отын ретінде қолданылады
Cotoneaster	Бұта	улы	-	отын ретінде

integerrimus Medic.				қолданылады
Cotoneaster minutus Klotz	Бұта	-	-	Жемістері жеуге жарамды, отын ретінде пайдаланылады
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	Ағаш	Қайнату	Демікпе үшін қолданылады	Отын ретінде пайдаланылады
Filipendula ulmaria (L.) Maxim	Шөп	Ұнтақтау, қайнату	Асқазан проблемалары үшін қолданылады	-
Fragaria indica Andrew.	Шөп	Қайнату	ас қорыту бұзылыстары	Жеуге жарамды жеміс
Fragaria nubicola (Hook.cf.) Lindl. ex Lacaita	Шөп	Қайнату	Іш қатуды жеңілдету үшін қолданылады	Отын ретінде ағаш қолданылады. Жапырақтары мал азығы ретінде пайдаланылады.
Fragaria vesca L.	Шөп	тікелей	Жүрек мәселесі	Жем
Malus baccata (L.) Borkh.	Ағаш	Тікелей	Бас ауруы	Отын ағашы, жем және жеміс
Malus domestica Borkh.	Ағаш	Жемісі тікелей	Қан проблемалары үшін қолданылады	Отын және ауылшаруашылық құралдары
Potentilla argentea L.	Шөп	Қайнату	Ас қорыту проблемалары үшін қолданылады	Ешкі мен қой азығы
Robus fruiticosus L.	Өрмелейтін бұта	тікелей	Тамыр гепатит пен диарея үшін қолданылады	Жемістер, жемдер, қоршаулар
Rosa chinensis Jacq.	Бұта	Тікелей	Микробқа қарсы	Сәндік элементтер мен қоршаулар
Rosa moschata Herrm.	Бұта	жемісі	Асқазанды емдеу үшін қолданылады	Сәндік элементтер мен қоршаулар
Rubus ellipticus Sm.	Өрмелейтін бұта	Жемісі	Жеміс жеуге жарамды және бүйрек тастарын кетіруге пайдалы	Қоршаулар
Rubus niveus Thunb.	Өрмелейтін бұта	тікелей	Антиоксидант	Қоршаулар
Rubus ulmifolius Schott	Өрмелейтін бұта	-	-	Жемістер, қоршаулар

Нәтижелер мен талқылаулар. Раушангүл – алма, алмұрт, қара өрік және шабдалы сияқты әртүрлі жемістерді өндіру және тұтынуға арналған экономикалық тұрғыдан өсімдіктердің негізгі отбасыларының бірі. Бұл зерттеу Алматы аймағы бойынша этноботаникалық мақсатта пайдаланылған өсімдіктердің 55-ке жуық түрін құжаттады. 2-

кестеде жинақталған осы зерттеуде хабарланған өсімдіктер раушангүл тұқымдасының экономикалық маңызы бар түрлерімен танымал екенін көрсетеді. Отбасы сонымен қатар дәрі-дәрмектің, отын ағашының, коммерциялық жемістердің, жемшөптің және сабан материалының тамаша көзі болып табылады, ол сонымен қатар ауылшаруашылық құралдарын, жиһаздарды, қоршауларды және сәндік мақсаттарды жасау үшін қолданылады.

Ағымдағы зерттеу Алматы аумағының жергілікті тұрғындары арасындағы отбасының дәстүрлі маңыздылығын құжаттады. Жиналған деректер Prunus armeniaca, Prunus persica, Prunus domestica, Pyrus communis және Malus domestica зерттелетін аумақта экономикалық тұрғыдан маңызды жеміс өсімдіктері екенін көрсетті. Жемістермен қатар, бұл түрлердің ағаштары отын ағашы ретінде, ал жапырақтары жем ретінде пайдаланылады.

Әдебиет

1. Пережогин, Ю.В. Новые виды флоры Казахстана / Ю.В. Пережогин // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Екатеринбург: Гощицкий, 2012. С. 83-84.
2. Пережогин, Ю.В. Дополнение к флоре Казахстана / Ю.В. Пережогин, П.В. Куликов, С.И. Курлов. СПб, Ботанический журнал, 2015. №5. Т. 100. С. 501-503.
3. Флора Казахстана. Алма-Ата, Изд. АН КазССР, 1956-1966. Т. 1-9.
4. Абдулина, С.А. Список сосудистых растений Казахстана / С.А. Абдуллина; под редакцией Р.В. Камелина. Алматы, 1998. 187 с.
5. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Родовой комплекс флоры. – Алматы: Ғылым, 2001. Т. 2. 279 с.
6. Злобин Ю.А. Популяции редких видов растений. Теоретические основы и методика изучения: моногр. /Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, А.А. Клименко. Сумы, 2013. 440 с
7. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1969–1972. Т. 1, 2.

УДК 574/ 577

«ТАМАҚТАНУ» БӨЛІМІН ЗЕРДЕЛЕУ КЕЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚ ӘЗІРЛЕУ

[1]Нусупов М.Т., [2]Нусупова А.Ж.
([1]ҚРҰҰ әскери институты,
[2]М. Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университет)

Қазіргі уақытта әлемдік, оның ішінде қазақстандық қоғамның дамуы адам қызметінің көптеген салаларына заманауи ақпараттық технологияларды енгізу үдерісімен тікелей байланысты. Қазақстанда білім беру жүйесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану қоғамды ақпараттандыру мен білім берудің мемлекеттік саясаты шеңберінде жүзеге асырылады.

Электрондық оқулықтарды қоса алғанда, білім беру саласында ақпараттық сипаттағы инновациялық технологияларды интеграциялау және қолдану оларды пайдаланудың тиімділігін зерделеу үшін, сондай-ақ білім беру процесін ақпараттандыру процесін жаңғырту бойынша ұсынымдар кешенін әзірлеу үшін ғылыми-педагогикалық зерттеулер жүргізуді талап етеді [1].

Қазіргі уақытта республиканың барлық мектептері электронды көрнекі оқу құралдарын қарқынды пайдалануға мүмкіндік беретін жеткілікті қуатты компьютерлік техникамен жабдықталған немесе қамтамасыз етілген егеменді ел қатарында тұр.

Электрондық оқулықтар өзін-өзі дайындау мақсатында да, демонстрациялық материал ретінде сабақ өткізу кезінде де қолданыла алады. Электрондық оқулықтарды құру оқу ақпаратын оңтайландыруды және құрылымдауды, ақпарат беру процесін жүйелеуді қамтамасыз ете алады [2].

Электрондық оқулықтар презентациялармен, бейнелермен, Flash-роликтермен толықтырылуы мүмкін. Презентациялар кез-келген форматта жасалуы мүмкін, бірақ түсінікті, тым жарқын және анимациялық болмауы керек. Аудио түсініктемелер болса жақсы, өйткені бұл жағдайда ақпаратты қабылдаудың екі әдісі қолданылады. Егер электронды оқулықта бейне болса, онда дыбысты (тыныс алу мен еріннің қозғалысына кедергі болмауы керек) және кескінді (оқушылар көруі керек нәрсені көре алуында) тексеру керек. Оқушылар оны көру үшін бейнені жүктеп алуы керек болса, бұл қиындық туғызады, өйткені бұл көп уақыт пен трафикті қажет етеді [3].

Электрондық оқулық:

- зерттелетін материалды баспа оқу әдебиеттерінен басқа, материалды беру тәсілдері арқылы түсінуді жеңілдетеді: индуктивті тәсіл, есту және эмоционалды есте сақтау қабілеті және т. б.;
- оқушының қажеттіліктеріне, оның дайындық деңгейіне, интеллектуалдық мүмкіндіктері мен амбицияларына сәйкес бейімделуге мүмкіндік береді;
- тақырыптың мәніне назар аударуға, көптеген мысалдарды қарастыруға және көптеген мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін ауыр әрекеттерден босатады;
- жұмыстың барлық кезеңдерінде өзін-өзі тексеруге кең мүмкіндіктер береді;
- жұмысты әдемі және ұқыпты рәсімдеуге және оны мұғалімге файл түрінде тапсыруға мүмкіндік береді [4].

AutoPlay Media Studio – бұл дискіні автоматты түрде іске қосатын қабықтарды визуалды түрде құруға арналған бағдарлама. Дискіні автоматты түрде іске қосу қабығы деп дискінің мазмұнын көруге және өңдеуге арналған мүмкіндіктер жиынтығы бар шағын бағдарлама.

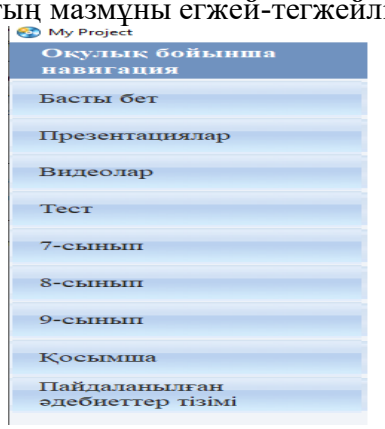
Оның көмегімен сіз электронды оқулықтар, CD\DVD визиткалар, презентациялар, қарапайым ойындар, электронды фотоальбомдар, ыңғайлы көрінісі бар бейне файлдар жинағы, қарапайым аудио немесе бейне ойнатқыштар, тауарлар мен қызметтердің шағын каталогтары және т.б. жасай аласыз. Мұның бәрі іс жүзінде бағдарламалау тілдерін білместен. Java, Visual Basic-пен жұмыс істеу дағдылары болған кезде бұл бағдарламаның мүмкіндіктері айтарлықтай артады. Indigoros AutoPlay Media Studio бағдарламасында "жылдам және оңай" бағдарламалар жасауға мүмкіндік беретін көптеген визуалды құралдар мен параметрлер бар. Әсіресе, егер сіз графикалық, бейне, аудио, анимациялық және басқа объектілерді жасау үшін үшінші тараптың мамандандырылған бағдарламалық жасақтамасын қолдансаңыз.

AutoPlay Media Studio презентация бағдарламасы ретінде Microsoft PowerPoint-пен салыстырғанда өте ыңғайлы және тым күрделі болмауы мүмкін. Бірақ диск мәзірін құруға арналған бағдарлама ретінде сізге қажет нәрсе.

Оқулық негізгі index файлының көмегімен іске қосылады.htm. Жұмыс оқулықтың басты бетінің пайда болуынан басталады (1-сурет). Онда оқулықтың атауынан, иллюстрациядан және шығарылған жылынан басқа навигациялық мәзір орналасқан.

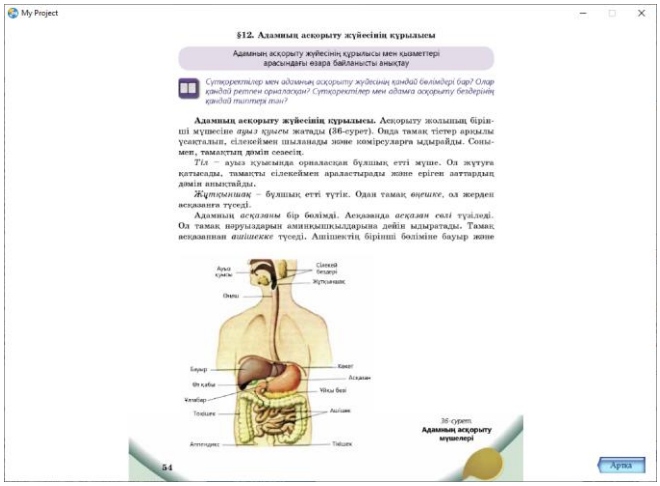
1 сурет электрондық оқулықтың алғашқы мұқабасы

Бөлімдердің әрқайсысы өз кезегінде тақырыптарға бөлінеді. Бұл мазмұн кестесінде көрсетілген. Экранда көптеген мәтіндік мазмұн көрсетілмеуі үшін әр бөлім кішірейтілді. Бөлімді кеңейту және ондағы тақырыптарды көру үшін оны тінтуірдің сол жақ түймешігімен басу жеткілікті. 2-суретте оқулықтың мазмұны егжей-тегжейлі бірінші бөліммен берілген.



2 сурет электрондық оқулық мазмұны

Оқулықтың әр бетінің жоғарғы жағында бағыттаушы тақта болуы керек (3 сурет). Бұл панель оқулықтың ағымдағы бөлімінде бағыттаушы қамтамасыз етуге арналған және екі сілтеме бар: "өткен тақырыпқа оралу", және "келесі тақырыпқа өту".



3 сурет оқулықтың алдыңғы және кейінгі беттерге ауысу белгілері

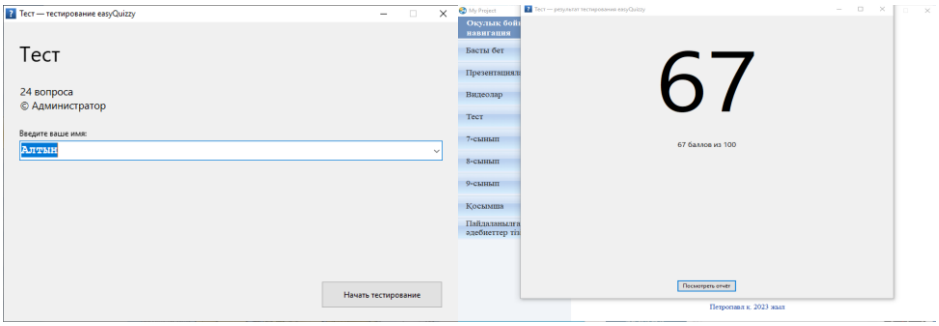
Егер тақырыпты зерттеу кезінде оқушы ағымдағы материалды игеру үшін алдыңғы тақырыптарды жеткілікті түрде зерттемегенін түсінсе, онда бағыттаушы жолақ оған алдыңғы тақырыптарға тез оралуға мүмкіндік береді.

Кейде оқушы бұл тақырыпты игердім деп ойлайтын кездерде туындайды. Мұның бар-жоғын білу үшін "Өзін-өзі бақылау үшін тестілеуден өту" бағыттаушы жолақ батырмасын пайдаланып, ағымдағы тақырып бойынша тестілеу модулін іске қосуға болады.

Тақырыпты оқығаннан кейін оқушыларға тестілеу ұсынылады. Тақырыптар мен бөлімдерге арналған тестілік тапсырмалар «Новый тест» бағдарламасымен құрылған ортасында да орындалды. Тестке беттің жоғарғы жағындағы бағыттаушы жолақтың "тестілеуден өту" батырмасы арқылы да, беттің сол жағында орналасқан бағыттаушы мәзіріндегі "тесттер" бөлімі арқылы да өтуге болады.

Тестілеу парағының жоғарғы жағында тақырып орналасқан, онда осы тест құрастырылған сабақ тақырыбы ұсынылған. Төменде ашылмалы нұсқаулық бар. Нұсқаулық тінтуірдің сол жақ батырмасын басу арқылы ашылады. Нұсқаулықтан кейін жауап нұсқалары

бар сұрақтар тізімі берілген. Әр сұрақтың жанында тестті тексеру кезінде таңдалған жауаптың дұрыстығын көрсетуге арналған шағын терезе бар. Басты бетке оқушы атын жазады. Нәтижені көрсету және жауаптарды қалпына келтіру түймелері беттің төменгі жағында орналасқан (4 сурет)



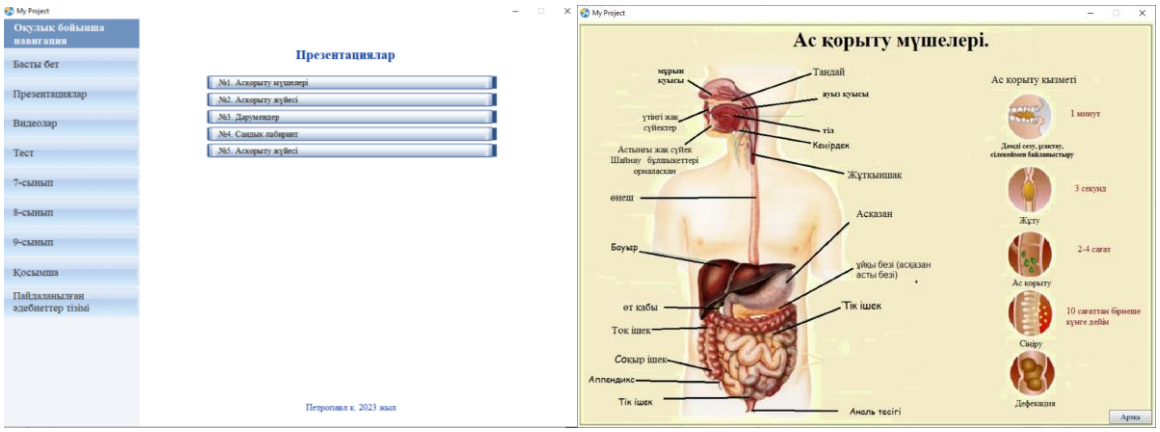
4 сурет «Новый тест» бағдарламасымен құрылған

Келесі кезекте оқушы тест тапсырмаларына жауап береді, тест сұрақтары асқорыту жүйесінің құрылысы, ерекшеліктері, атқаратын қызметі бойынша одан басқа дәрумендер тақырыбында қамтиды. Белгілі тестке жауап бергеннен кейін білім деңгейін тексере алады. Ұпай саны жауап бергеннен кейін лезде шығады.

Ұпай санымен танысқаннан кейін, қорытынды шыққан соң жауабын тексеру батырмасын басып қате жауап берген сұрақтарын көре алады. Ол жауаптарды қағаз бетіне шығарып алуға болады және де компьютеріне сақтау батырмасын барып жауаптарды жинап қоюға болады. Тест жауаптарын қорытындылап қатемен жұмысы істей алады. Оқушылардың биология пәнін тереңдетіп оқуға қызығушылық танытқандарды өз бетінше даярлау үшін және де қоректену бөлімін зерделеу кезінде оқушылардың танымдық қызығушылығын дамыту құралы ретінде өз бетінше даярлауға арналған тапсырмалар бөлімі ұсынылған. Бұл бөлімде егжей-тегжейлі шешімі бар әртүрлі тапсырмалар реті берілген.

Презентациялар бөлімінде оқушыларға оқулықта кездесетін негізгі тақырыпты ашатын жұмыстар берілген. Презентациялар асқорыту жүйесі, асқорту мүшелері, дәрумендер бойынша ақпараттар орналастырылған.

Оқушылар презентациядағы материалды оқудан қажетті деректерді алады, терминдер мағынасын теориялық біліммен танысады, көрнекі суреттер оқушал зейін өздеріне аударады. Электрондық оқулақтағы бөлімге өту төмендегі сурет келтірілген.



5 сурет Презентациялар бөлімі

Электрондық оқулық бөлімінде оқулықпен жұмыс істеу бойынша нұсқаулар бар. Мұнда оқулықтың құрылымы, оның қандай бөлімдері бар, электронды оқулықтың оңтайлы

жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін қандай компьютерлік бағдарламалар алдын-ала орнатылуы керек, жүйенің минималды талаптары туралы және де кейбір компьютерлік бағдарламалар қазақша шрифт оқымайды. Сол үшін қосымшада қазақша әріптерді оқиқытын бағдарлама берілген.

«Пайдаланылатын әдебиеттер тізімі» бөлімінде осы оқулық жасалған басылымдар туралы мәліметтер бар. Оқушылар бұл дереккөздерді қосымша оқу үшін әдебиет ретінде пайдалана алады. Әдебиеттер көзі ретінде 7 сыныптан – 9 сынып оқулықтарын қолданған болатынбыз.

Электрондық оқулықты әзірлеу. Бұл электронды оқулық HTML гипермәтіндік құжаттарын белгілеу тілін қолдану арқылы жасалған.

Оқулықтың дизайны мен тірек бөлігі сайттың құрылымын ыңғайлы және сапалы құруға, содан кейін оны өңдеуге мүмкіндік беретін *AutoPlay Media Studio* бағдарламасы шаблондарын автоматтандырылып құруға арналған бағдарламаның көмегімен жасалған.

Электрондық оқулықтың мәтіндік материалы кейіннен оқу бағдарламасының талаптарына сәйкес пішімделген және өңделген жеке мәтіндік файлдарға құрылды. Мәтіндік файлдармен жұмыс істеу үшін MS Office негізгі пакетінің бөлігі болып табылатын Microsoft Word қосымшасы пайдаланылды.

Қажетті иллюстрациялар, схемалар және басқа графикалық элементтер редакторында жасалды және өңделді.

Оқулықтың негізгі материалы презентациялар жасауға мүмкіндік беретін Microsoft Power Point көмегімен жасалды. Презентацияға аудио және бейнелерді, флэш - анимацияларды енгізу және презентацияларды электронды оқулыққа біріктіру үшін Microsoft Power Point үшін бейресми қондырма қолданылды.

Оқулықты қажетті ақпаратпен толтыру үшін стандартты Windows амалдық жүйесінің блокнот қосымшасына балама болып редакторы қолданылды. Бұл қосымшаның ерекшелігі- html беттерін өңдеп қана қоймай, оны толтыру кезінде кодтағы мүмкін қателерді табу және жою мүмкіндігі.

Қорытындылай келе бағдарламаны қолданушы арнайы білімді қажет етпейді және үйренген кезде қатты қиындық туғызбайды. Жұмыстың соңында жасалатын қосымша нысан моделі ретінде ұсынылған.

Әдебиет

1.Білім беру ұйымдарының электрондық оқыту жүйесін енгізу жағдайында педагогтардың біліктілігін арттыру әдістемесі / Ахметова Г.К.,Караева Ж.А.,Мухамбетжанова С.Т.// Алматы: АҚ «ҰБАО «Өрлеу»,2013.

2. Оралханова Н.О.Мақала «Қашықтықтан оқыту технологиясы»2020ж

3. Қазақстан және ТМД елдеріндегі білім беруді ақпараттандыру дың IV Халықаралық форумының ғылыми мақалалар жинағы. 18, 19-б.; 38 – 39-б.; 118 – 119-б

4..Нұрмағамбетова Ә.М. Ақпараттық-коммуникативтік технологияны оқу үрдісінде пайдалану.// Педагогикалық альманах, №3.

УДК 574/ 577

8 СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ БІЛІМДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ШАРТЫ РЕТІНДЕ БИОЛОГИЯ МЕН ХИМИЯНЫҢ ИНТЕГРАЦИЯЛАНУ САБАҚТАРЫН ӨТКІЗУ

Нусупова А.Ж., Калкабаева М.М., Абишева Е.Б.
(М. Козыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті)

Білім беру мекемесіндегі оқу пәндері мен пәнаралық курстарды интеграциялау бүгінгі таңда білім алушыларға тиімдірек әсер ету мақсатында педагогикалық ұжымның және жекелеген педагогтардың шығармашылық әлеуетін жақсартуға және дамытуға ықпал ететін

жаңа педагогикалық шешімдерді іздеу мәселесін шешудің перспективалық бағыттарының бірі болып табылады [1].

Қазіргі уақытта мектеп түлегінің критерийлерінің бірі – білім беруді жалғастыру үшін жеткілікті базаны қамтитын білімнің жоғары деңгейі болып табылады. Түлек осы талаптарға сай болуы үшін орта мектеп курсында оқушылар қоршаған әлемде болып жатқан процестерді зерттеуге біртұтас көзқарастың негізін қалауы керек.

Мектептердің оқу жоспарларында оқытылатын пәндер санының артуына, соның ішінде химия, биология және география пәндерін оқуға кететін уақыттың қысқаруына байланысты қиындықтар туындайды [2].

Бұл жағдайлар әдістеме саласындағы жаңа теориялық зерттеулер үшін негіз жасайды, түлектердің әлемге біртұтас көзқарасын, құбылыстар мен процестердің өзара байланысының мәнін түсінуді қалыптастыра отырып, сабақтас оқу пәндерінен білімді жалпылау, синтездеу қабілетін дамыту мақсатында оқу процесін ұйымдастыруда жаңа тәсілдерді іздеуді талап етеді[3].

Зерттеу жұмыстары «Әл-Фараби» мектеп-лицейінде педагогикалық практикадан өту кезеңінде жүргізілді. Зерттеу жұмысына 8 сынып оқушылары қатысты. Зерттеу жұмысы барысында интеграцияланған сабақтарымызды бастамас бұрын оқушылардың оқу үлгерімі анықталды.

Интеграцияланған сабақтарды өткізу әдістемесіне жалпы тәсілдер

Дәстүрлі сабаққа қарағанда интеграцияланған сабақтардың артықшылығы: - оқу мотивациясын арттыруға, білім алушылардың танымдық қызығушылығын қалыптастыруға, әлемнің тұтас ғылыми бейнесін қалыптастыруға және құбылысты бірнеше жағынан қарауға ықпал етеді;

- сөйлеуді дамытуға, білім алушылардың салыстыру, жалпылау, қорытынды жасау қабілетін қалыптастыруға ықпал етеді; оқу-тәрбие процесін интенсификациялау, шамадан тыс жүктемені жеңілдетеді;

- тақырып туралы идеяны тереңдету, ой-өрісін кеңейту, жан-жақты дамыған, үйлесімді және интеллектуалды дамыған тұлғаның қалыптасуына ықпал ету;

- интеграция-белгілі бір тұжырымдарды растайтын немесе тереңдететін фактілер арасындағы байланыстарды табу көзі, әр түрлі пәндердегі оқушылардың бақылаулары;

- біріктірілген сабақтар білімді жүйелеуге мүмкіндік береді;

- жалпы білім беру дағдыларын және оқу еңбегінің ұтымды дағдыларын қалыптастырады,

- мұғалімнің кәсіби шеберлігінің өсуіне ықпал етеді, өйткені олар одан оқу-тәрбие процесін қарқындату әдістемесін меңгеруді, оқытуда белсенділік тәсілін жүзеге асыруды талап етеді [4].

Зерттеу барысында «Жасушалық биология» бөлімі бойынша биология және химия интеграцияланған сабақтарды өткізу жоспарларын жасадық. Биология бойынша бұл бөлім 4 сабақты (бағдарлама бойынша 5 сағат) қамтиды. Біздің экспериментте «Жасушалық биология» бөлімінің тақырыбын келесі тақырыптарға жүйелеп қарастырдық (кесте 1):

Кесте 1

8 "Б" сынып оқушыларына арналған "Жасушалық биология" бөлімінің тақырыбы бойынша биология және химия сабақтарының тақырыптарын интеграциялау

Биология	Химия
1. "Өсімдік және жануар жасушаларының құрылымы: цитоплазма және оған кіретін органоидтар: жасуша қабырғасы, жасуша мембранасы, тегіс ЭПТ, түйіршікті ЭПТ, вакуоль және лизосома. Олардың функциялары. Жасушаның химиялық құрамы " (1 сағат). 2. Өсімдік және жануар жасушаларының	1.Су. Су молекуласының құрылымы мен қасиеттері (1 сағат). 2.Оттегі. Фотосинтез процесінде алу (1 сағат). 3.Азот. Оның табиғаттағы циклі (1 сағат). 4.Көміртек. Оның табиғаттағы

құрылымы: цитоплазма және оған кіретін органоидтар: Гольджи аппараты, рибосомалар мен микротүтікшелер, митохондрия және хлоропласт. Олардың құрылымы мен функциялары. Су және оның қасиеттері. Натрий-калий сорғысы" (1 сағат). 3. "Өсімдік және жануар жасушаларының құрылымы: ядроның құрылымы мен қызметі. Фотосинтез процесі "((1 сағат). 4.Элементтердің өсімдіктердің тіршілігіндегі маңызы. тыңайтқыштар "(1 сағат).	циклі (1 сағат).

Интеграцияланған сабақтар оқушының бейнелі ойлауын дамыту мақсатын көздейді. Интеграцияланған сабақтың ерекшеліктерінің негізі де осы болып табылады.

Сабақтың құрылу барысында үлкен дайындық жұмыстарын қажет етеді. Сабақтың лейтмотиві болатын жетекші мақсатты анықтаудан бастаған дұрыс. Мақсатқа сәйкес сабақтың мазмұны анықталады. Барлық Оқу материалдары артық ақпаратпен шамадан тыс жүктелмеуі керек.

Сабақтағы барлық іс-шаралар оқу жүктемесінің сәйкес келуі керек. Сонымен, балалар үлкен ақпарат алады, олар үнемі белсенді және сабақтың жаңалығына құмар, сондықтан мұғалім шамадан тыс жүктемеден бос болуы керек.

Көбінесе интеграцияланған сабақтарды бастауыш мектепті қоспағанда, бірнеше мұғалім өткізеді. Бастауыш сыныптарда пән мұғалімдері ынтымақтаса алады.

Біріктірілген сабақтар әдетте алдын ала жоспарланады. Өйткені, оқу бағдарламаларындағы тақырыптардың сәйкес келуі және сыныптың сабақтың белгілі бір түріне дайындығы қажет. Көбінесе интеграцияланған сабақтар білімді жалпылау және бекіту тақырыптары бойынша өткізіледі

1. "Өсімдік және жануар жасушаларының құрылымы: цитоплазма және оған кіретін органоидтар: жасуша қабырғасы, жасуша мембранасы, тегіс ЭПТ, түйіршікті ЭПТ, вакуоль және лизосома. Олардың функциялары. Жасушаның химиялық құрамы " (1 сағат).

2. "Өсімдік және жануар жасушаларының құрылымы: цитоплазма және оған кіретін органоидтар: Гольджи аппараты, рибосомалар мен микротүтікшелер, митохондрия және хлоропласт. Олардың құрылымы мен функциялары. Су және оның қасиеттері. Натрий-калий сорғысы" (1 сағат).

3. "Өсімдік және жануар жасушаларының құрылымы: ядроның құрылымы мен қызметі. Фотосинтез процесі "((1 сағат).

4. "Элементтердің өсімдіктердің тіршілігіндегі маңызы. тыңайтқыштар "(1 сағат).

Сондай-ақ, біз келесі тақырыптар бойынша химия материалдарын біріктірдік (4 сағат):

1. Су. Су молекуласының құрылымы мен қасиеттері (1 сағат).
2. Оттегі. Фотосинтез процесінде алу (1 сағат).
3. Азот. Оның табиғаттағы циклі (1 сағат).
4. Көміртек. Оның табиғаттағы циклі (1 сағат).

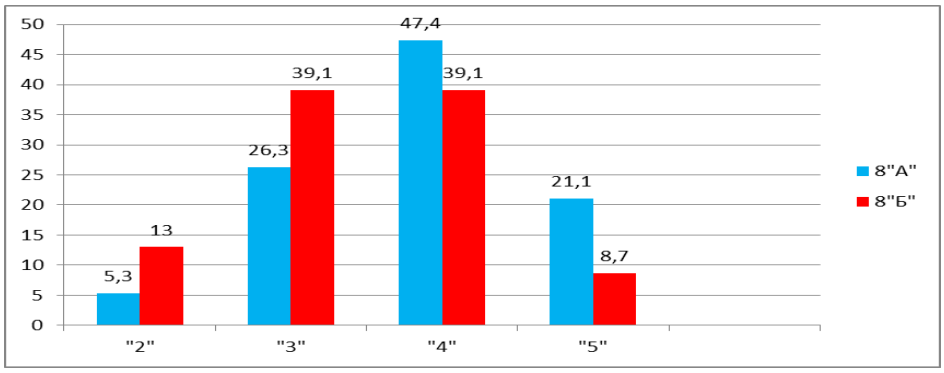
8 сынып оқушылары биология және химия пәндері бойынша интеграцияланған материал түрінде биология бөлімінің "Жасуша – ағза құрылысының негізгі бөлшегі" тақырыбын оқығаннан кейін оқушыларға екі пән бойынша да әзірленген тест тапсырмалары ұсынылды, оның ішінде биология бойынша 15 сұрақ және бөлім тақырыбы бойынша химия бойынша 15 сұрақ дайындалып білім мен дағдыларды бақылау және тексеру сабағы-сынақ сабағы жүргізілді. Бұл эксперименттік кезең ішінде сыныптардың үлгерім көрсеткішінің өзгеруін анықтауға мүмкіндік берді.

Осылайша, жұмыстың басында қойылған міндеттер орындалды, мақсатқа қол жеткізілді.

1 суретте 8 "А" және 8 "Б" сыныбында "2" бағасы бар оқушылар саны 0,0%, құрады; 8 "А" сыныбында "3" бағасына оқитындар - 21,1%, 8 "Б" - 34,8%; "4" бағасына оқитын оқушылар 8"А"сыныбында - 52,6%, 8 "Б" сыныбында - 39,1%; 8"А"сыныбында "5" ке оқитын оқушылар саны - 26,3%, 8 "Б" сыныбында - 21,8% құрады.

Алынған деректерді талдау барысында 8 "Б" сыныбында биология бойынша "3" ке оқитын оқушылар 13,7% жоғары екенін байқадық, ал "4" және "5" бағаларына келетін болсақ 8 "А" сыныпта тоқсанды аяқтаған оқушылар санының жоғары екенін көрсетті.

Зерттеу жұмысын талдай келе экспериментке дейін биология сыныбының 8 "А" сыныбына қатысты 8 "Б" сынып оқушыларының үлгерім көрсеткішінің диапазонын есептедік. 8 "Б" сыныбында биология пәні бойынша "3" бағасының көрсеткіші - 13,7% - ға жоғары, "4" бағасының көрсеткіш -13,5% - ке төмен және "5" бағасының көрсеткішінің төмен аяқтаған оқушылар саны 4,5%.

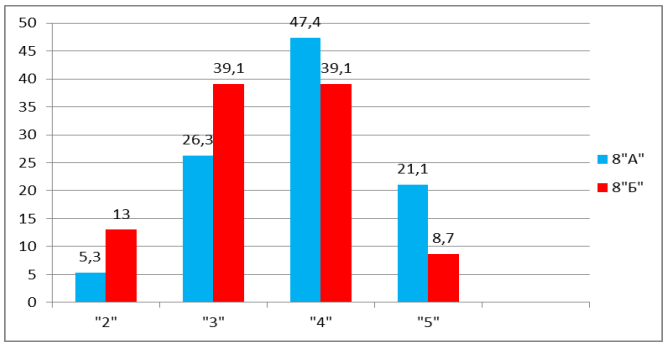


Сурет 1 Биология бойынша 8 "А" және 8"Б" сынып оқушыларының салыстырмалы экспериментке дейінгі үлгерімінің көрсеткіші, %

Демек, биология бойынша 8 "Б" сынып оқушыларының экспериментке дейінгі үлгерімі 8 "А" сыныптағы осы көрсеткіштен айтарлықтай төмен емес.

Химия пәні бойынша тест жұмыстарын алып қорытындыладық. Зерттеу жұмыстарын талдау барысында көрсеткендей 8 "А" сыныбында "2" бағасы бар оқушылар саны 5,3%, 8 "Б" - 13,0%; 8"А" сыныбында "3" бағасымен - 26,3%, 8 "Б" - 39,1%; "4" бағасымен 8 "А " сыныбында - 47,4%, 8 "Б" сыныбында - 39,1%; 8 "А" сыныбында "5" бағасымен - 21,1%, 8 "Б" сыныбында - 8,7% көрсеткіштерге ие болды.

Алынған деректерді зерттей отырып, біз 8" Б "сыныбында химия пәнінен "2" және "3" бағаларына тапсырған оқушылар саны да жоғары, келесі кезекте "4" және "5"- ке төмен бағаларына ие болған оқушылар санын анықтадық сыныпта (сурет 2).



Сурет 2 Химия пәнінен 8 "А" және 8 "Б" сынып оқушыларының салыстырмалы экспериментке дейінгі үлгерімінің көрсеткіші, %

Біз экспериментке дейін химия пәнінен 8 "А" сыныбына қатысты 8"Б" сынып оқушыларының үлгерім көрсеткішінің диапазонын есептедік. 3.5 -суретте 8 "Б" сыныбында химия пәні бойынша "2" бағасынан жоғары тапсырған оқушылар саны 8 "А" сыныбына қарағанда 7,7% - ға, "3" бағасына - 12,9% - ға жоғары, "4" бағасы бойынша -8,3% - ға төмен және "5" бағасына тапсырғандар 12,4% төмен.

Жоғарыда зерттелген мәліметтерге сүйене отырып, біз экспериментке дейін химия пәнінен 8 "Б" сынып оқушыларының үлгерімі биология сияқты 8 "А" сыныптағы осы көрсеткіштен төмен екенін анықтадық.

Осылайша, «Әл-Фараби» мектеп-лицейінде 8"А" және 8"Б" сыныптарында биология және химия пәндері бойынша оқушылардың үлгерімінің көрсеткіштерін зерделеп, бұл көрсеткіш екі пән бойынша да 8 "Б" сыныпта айтарлықтай төмен емес екенін анықтап, біз 8 "Б" сыныбын - эксперименттік сынып ретінде анықтадық, 8 " А " сыныбы - бақылау сыныбы сияқты.

Әдебиет

1. Балагурова, М.И. Интегрированные уроки как способ формирования целостного восприятия мира / М.И. Балагурова. - М.: Просвещение, 2006. - 3с.

2. Белышева, М.И. Интегрированные уроки как особый вид формирования целостного восприятия М.И. Белышевава // Биология - СПб., 2005. - №2 - С.7.

3. Биология. Берулава М. Н. Интеграция содержания образования. - М.: Совершенство, 1998. – 192 с

4. Зенкова Т.С., Попова О.А. Интегрированный подход в проектировании и реализации процесса обучения в области естественно-научного образования в средней школе//Вестник ТГУ, -Томск,- т.13. - вып.4. - 2008.- С. 313-315

УДК 372.8

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ ОНЛАЙН ТЕСТОВ

Осипов Т.С., Тлеубергенова Г.С., Линник М.А.
(СКУ им. М.Козыбаева)

В 21 веке стало привычным пользоваться многочисленными электронными устройствами. Для молодого поколения также характерны такие особенности [1].

В их жизни цифровые технологии и виртуальный мир важнее объективной реальности. Для них характерны высокая обучаемость, гибкость, энергичность, стремление к саморазвитию и самовыражению, склонность к формированию отношений учитель-ученик, отличающихся от тех, к которым привыкли старшие поколения [2].

Учитывая особенности учащихся, необходимо также менять систему образования и более активно использовать расширяющиеся возможности цифровых технологий [3].

Школьное образование должно быть цифровизировано через образовательную среду на различных ее уровнях: образовательную среду школы, предметную среду и индивидуальную среду учащихся. Далее в статье приведены материалы исследования цифровизации предметной среды на предмете Биология, использующего цифровые технологии [4].

Особое внимание уделяется образованию и науке, реализации государственной молодежной политики, внедрению новых и современных методов образования, в том числе информационно-коммуникационных технологий [5].

Компьютер, смартфон, планшет, таким образом, становится помощником, как учителю, так и ученику в образовательной деятельности. Сначала ученик учится работать с учебными материалами (электронными ресурсами), а затем применять компьютерные технологии в своей творческой и исследовательской работе [6].

Исследование посвящено разработке онлайн-тестов на современных платформах и анализе качества успеваемости учеников при использовании онлайн-тестов. Ее результаты

представлены в этой статье.

В качестве методов исследования был использован педагогический эксперимент (констатирующий, формирующий, контрольный этапы). Педагогический эксперимент позволил определить эффективность методики разработки блока учебных задач по биологии с использованием цифровых образовательных ресурсов и ее влияние на качество биологического образования.

В исследовании использовалась платформа myQuiz это бесплатный образовательный онлайн-сервис, позволяющий создавать и проводить викторины, или использовать выбранные из каталога готовые викторины сервиса простых.

Как система управления обучением, программный продукт myQuiz позволяет организовывать учебные испытания и тесты, а также интерактивные синхронные учебные занятия. С помощью системы проведены онлайн-тесты с помощью (Android, iOS, Windows Phone). Позволяет преподавателю диагностировать ответы учащихся. Бесплатный, требует регистрации. В исследовании на платформе myQuiz использовался QR-код.

Таким образом, использование интерактивных тестов на уроках повышает интерес учащихся к учебному предмету, повышаются навыки использования информационных технологий, создаётся больше возможностей для качества проверки знаний. Учащиеся могут наглядно увидеть результат своей работы и сделать выводы об усвоении пройденной темы или урока.

Для определения эффективности онлайн-тестирования для повышения мотивации учащихся к обучению и проверки уровня обученности было проведено опытно-экспериментальное исследование. В рамках педагогического эксперимента нами были разработаны и проведены 7 уроков по биологии на базе КГУ «Средняя школа № 4» г. Петропавловска. В эксперименте приняли участие 15 учащихся 9 класса.

Для проверки эффективности предложенных методических рекомендаций по использованию разработанных онлайн-тестов с применением различных Интернет-ресурсов, мы выбрали два критерия оценивания: уровень знаний учащихся и уровень мотивации к обучению. Исследование проходило в три этапа:

1 - констатирующий этап, который включает в себя диагностику определения уровня обученности по П.И. Третьякову и методику диагностики направленности учебной мотивации по Т.Д. Дубовицкой;

2 - формирующий этап, который включает в себя разработку и проведение уроков по биологии с внедрением онлайн-тестов на разных этапах урока;

3 - контрольный этап, который включает в себя анализ результатов исследования, повторная диагностика уровня мотивации к обучению и уровень обученности учащихся.

Диагностика определения уровня знаний проводилась по методике П.И. Третьякова.

Методика «Диагностика определения уровня обученности» по П.И. Третьякову

I уровень – различение	Сравни, выбери, сопоставь, найди лишнее…
II уровень – воспроизведение	Воспроизведи, нарисуй, напиши, перескажи товарищу…
III уровень – понимание	Отчего, почему, зачем, в связи с чем, установи причинно-следственные связи, что может быть общего, выдели единичное…
IV уровень – уровень умений (репродуктивных)	Выполни по образцу, по правилу, по формуле, перескажи, сопоставляя что-то с чем-то, какие-то свойства…
V уровень – перенос (творческие умения)	Сочини, придумай, спроектируй, смоделируй, докажи, разыграй, выведи…

Рис 1. Методика «Диагностика определения уровня обученности» по П.И. Третьякову

Результаты полученной информации по П.И. Третьякову были обработаны и зафиксированы в таблице 1 в соответствии с критериями оценки обученности.

Таблица 1
Результаты уровня обученности на констатирующем этапе

Уровень	Количество учащиеся, (%)
Высокий	2 (13,4%)
Средний	7 (46,6%)
Низкий	6 (40%)

Из таблицы 1 видно, что на констатирующем этапе у 2 учащихся высокий уровень, у 7 учащихся средний уровень и 6 учащихся имеют низкий уровень обученности. Из полученных данных, можно сделать вывод, что на констатирующем этапе исследования преобладает средний уровень обученности - 46,6%.

Для определения уровня мотивации к обучению биологии нами было проведено анкетирование по методике Т.Д. Дубовицкой. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2
Результаты уровня мотивации к обучению на констатирующем этапе

Уровень мотивации	Количество учащиеся, (%)
Высокий	3 (20%)
Средний	7 (46,6%)
Низкий	5 (33,4%)

На формирующем этапе в экспериментальном классе уроки проводились традиционно с внедрением элементов предлагаемой методики. С этой целью в конце каждого урока, проводилось онлайн-тестирование. Тесты самопроверки реализованы в онлайн-формате. Результаты полученной информации были обработаны и зафиксированы нами в таблице 3, 4.

На контрольном этапе проведена повторная диагностика определения уровня обученности и учебной мотивации. Результаты полученной информации были обработаны и зафиксированы нами в таблице 3, 4.

Таблица 3. Результаты уровня обученности по методике П.И. Третьякова на контрольном этапе

Уровень	Количество учащиеся, (%)
Высокий	3 (20%)
Средний	7 (46,6%)
Низкий	5 (33,4%)

Из таблицы 3 видно, что на контрольном этапе у 3 учащихся высокий уровень, у 7 учащихся средний уровень и 5 учащихся имеют низкий уровень обученности. Таким образом, на контрольном этапе исследования среди учащихся преобладает средний уровень обученности - 46,6 %.

Сравнивая результаты, полученные на констатирующем и контрольном этапах педагогического эксперимента, можно проследить динамику и эффективность применения онлайн-тестов на уроках биологии, его положительное влияние на учебный процесс, а также общий уровень заинтересованности учащихся, что выражается достаточно хорошим показателем мотивации.

Таблица 4. Результаты уровня мотивации к обучению по методике Т.Д. Дубовицкой на контрольном этапе

Уровень	Количество учащиеся, (%)
Высокий	3 (20%)
Средний	9 (60%)
Низкий	3 (20%)

Для наглядности, сравнения результатов исследования представлены в виде диаграмм на рисунке 2.

Таким образом, заметна положительная динамика в учебном процессе, а также формирование мотивации учащихся 9 класса к обучению, повысился уровень знаний по биологии и химии при помощи онлайн-тестов. Такие тесты способны заинтересовать школьников, а значит и повысить уровень мотивации к обучению.

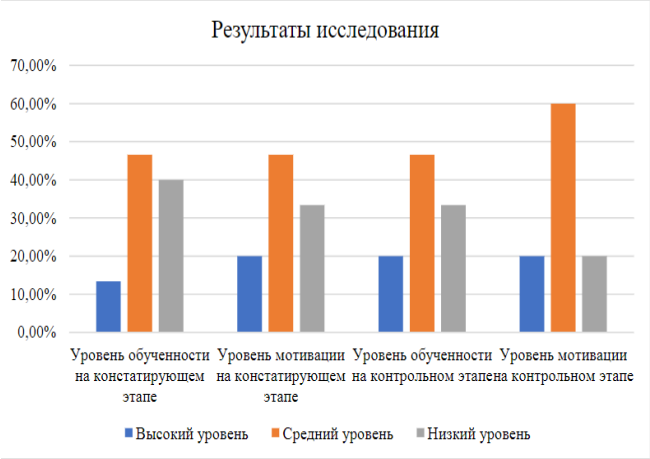


Рис 2. Сравнение результатов на констатирующем и контролирующем этапе

Сегодня электронные системы тестирования произвели революцию в обучении. Они помогли улучшить оценивание знаний обучающихся. Современные системы онлайн-тестирования помогают отслеживать прогресс каждого ученика, избегая сложных подсчетов. Инструменты для создания электронных тестов становятся все более понятными и удобными как для учеников, так и для учителя.

Тестирование, как средство проверки знаний, в основе которого лежит обдуманный пакет заданий, дает возможность объективно и надежно оценить качества знаний учащегося. Результаты педагогического эксперимента показали эффективность предложенных методических рекомендаций по подборке Интернет-ресурсах и использование онлайн-тестов на уроках биологии.

Таким образом, использование ИКТ и цифровых образовательных ресурсов при обучении биологии позволяет подготовить материал для самостоятельной и лабораторной работы, отображать информационные материалы в нужной последовательности, создавать модели природных явлений и физиологических процессов. Инновационные технологии в преподавании биологии – это принципиально новые способы и методы взаимодействия учителя и ученика, обеспечивающие эффективное достижение педагогической деятельности.

Литература

1. Темирсултанова. Ф.М. Инновационные методы проведения занятий по биологии в условиях новых школ «Информационно-коммуникационные технологии»: III Международная научная конференция. (Казань, октябрь 2015 г.). - Казань: Книга, 2015. - 103-107с.

2. Кувирталова М.А. Внедрение информационных технологий при проведении занятий по биологии.: IV

Международная научная конференция. (Казань, октябрь 2015 г.). - Казань: Книга, 2015.- 165-167 с.
3. Инновационные технологии в преподавании биологии. https://www.virtualacademy.ru/news/innovacionnye-tehnologii-v-prepodavanii- biologii/.
4. Методика реализации технологий виртуального обучения в преподавании биологии. Баходирова У.Б. (Республика Узбекистан) https: //cyberleninka.ru/article/n/methods-of-implementation-virtual-learning-technologies-in-eaching-biology/viewer.
5. I.A. Vinogradova, E.V. Ivanova, O.V. Nesterova, The Education and science journal 20(6), 118-138 (2018).
6. J. Wang, E.H. Dineke, Tigelaar, W. Admiraal, Computers in Human Behavior 101, 68- 76 (2019).

УДК 664.761

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МУКИ И ЕЁ ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ СВОЙСТВА НА ДОЧЕРНЕМ ПРЕДПРИЯТИИ «МЕЛЬНИЦА ПХБК» Г. ПЕТРОПАВЛОВСКА

Скакунова П.Р., Панченко В.Ю.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Пшеница является основным сырьем для мукомольной, хлебопекарной, макаронной, крупяной, кондитерской и других промышленностей. Оценка качества зерна – трудоёмкий процесс, на который влияет совокупность внешних и внутренних факторов. В зависимости от вида, используемого зерна, муку подразделяют по виду, типу и сорту. Под качеством муки понимаются все измеримые или количественные факторы, влияющие на производство хлебобулочных и других изделий. В хлебопекарном секторе качество муки ежедневно оценивается как в лаборатории, так и в ходе производственных процессов. Самые важные показатели, на которые обращается внимание в первую очередь – это белизна, качество и количество клейковины, влажность. Качество муки должно быть последовательно высоким в течение продолжительного времени и иметь предсказуемую производительность.

Ключевые слова: пшеница, класс зерна, сорт муки, хлебопекарная мука, клейковина, белизна, влажность, качество, производительность.

Пшеница является главной зерновой культурой, которая была первой освоена человеком. Без муки невозможно представить существование человечества.

Пшеница имеет множество разновидностей, видов, сортов. Всё это благодаря тому, что в каждой стране занимаются выращиванием не только распространенных, но и местных подвидов пшеницы. Основные различия состоят в приспособленности к климатическим условиям, форме колоса и стебля, а также их внешней оболочке и биохимического состава.

Согласно данным, Казахстан в прошлом году посеял 13,7 млн. га озимой и яровой пшеницы [1].

Зерна пшеницы являются основным сырьем для мукомольной, хлебопекарной, макаронной, крупяной, кондитерской и других промышленностей. Кроме того, некоторые виды пшеницы используются для производства пива и водки.

2023 год характеризовался непростым годом для аграриев. На смену жаре в отдельных регионах пришли продолжительные проливные дожди, которые длились 25 дней в основных зерносеющих регионах. Как итог – страна получила худший урожай за последние три года [2].

Проблема выражается не в количестве урожая, а в качестве зерна пшеницы. Дожди в период уборки урожая не только мешают работе, но и провоцируют прорастание зерна. Что в дальнейшем скажется на активности фермента α-амилазы, которая отрицательно влияет на концентрацию крахмала в зерне, а также на качестве и количестве клейковины. Стоить отметить, что у зерна, собранного в дождь, во время хранения будет повышена влажность, из-за чего оно будет самосогреваться и в результате прорастать.

Оценка качества зерна – трудоёмкий процесс, на который влияет совокупность внешних и внутренних факторов. На качество зерна влияют его внутренние свойства, а также

внешние факторы, такие как почва, климат, агротехнологические мероприятия и многое другое.

Снижение качества зерна пшеницы повлекло за собой ухудшение технологических свойств получаемой из него муки, следовательно, и качества выпекаемого из нее хлеба.

Мука – продукт помола зерна разных культур. В зависимости от вида, используемого зерна, муку подразделяют по виду, типу и сорту. Под качеством муки понимаются все измеримые или количественные факторы, влияющие на производство хлебобулочных и других изделий. В хлебопекарном секторе качество муки ежедневно оценивается как в лаборатории, так и в ходе производственных процессов.

Самые важные показатели, на которые обращается внимание в первую очередь – это белизна, качество и количество клейковины, влажность. Клейковина – это белковое вещество с содержанием глютена (глиадины и глютенины образуют глютен). Именно клейковина дает тесту способность к увеличению в объеме.

Под хлебопекарными свойствами понимают способность муки давать достаточное количество хлеба хорошего требуемого качества.

Качество зерна, из которого производится мука, должно соответствовать требованиям, установленным государственными стандартами и техническими условиями.

Зерно, приобретаемое ТОО «Дочернее предприятие «Мельница ПХБК» относится к I-типу, 3-подтипу, 3- классу. Приёмка зерна выполняется строго по ГОСТам (таблица 1).

Таблица 1. Требования для поставляемой пшеницы

Характеристики	Класс		
	2 класс	3 класс	4 класс
типовой состав	1, 2, 3 подтипы I, IV типов 1 подтип III, V типов	все подтипы I, III, IV типов	все подтипы I, III, IV, V типов
запах	без затхлого, плесневелого, постороннего		
цвет	свойственный здоровому зерну		
обесцвеченность	1 степень	1 и 2 степень	любая
влажность, %	14	14	14
клейковина, %	28	23	18
ПЧП, с	более 200	200-151	150-80
стекловидность	60	не ограничивается	
натура, г/л	750	710	710
проросшие, %	1,0	3,0	3,0
трудноотделимые, %	2,0	в пределах ограничительной нормы общего содержания сорной примеси (5%)	
зараженность	не допускается, кроме зараженности клещом не выше 2 степени		
сорная примесь, %	-	2,0	5,0
зерновая примесь, %	-	5,0 других культур 2,0	15,0

Таблица 2. Показатели анализа муки высшего, первого и второго сортов за 2023 год

Месяц	Высший сорт				Первый сорт				Второй сорт			
	влажность	клейковина	ИДК	белизна	влажность	клейковина	ИДК	белизна	влажность	клейковина	ИДК	белизна
январь	4,6	26,7	5,4	4,2	14,6	27,7	8,2	4,4	4,4	9	87,4	3,2
февраль	4,7	26,2	5,2	7,1	14,7	27,5	9,7	2,6	4,6	9,5	86,3	8,7
март	5,2	25,9	9,3	7,5	15,2	28,5	9,2	3,8	3,8	8,8	87,9	8,8
апрель	5,9	25,9	6,8	5,4	14,4	28,6	2,8	2,8	4,7	8,1	89,4	3,4
май	5,2	27,5	2,7	0,6	13,8	26,4	8,9	3,3	4,5	7,9	88,6	5,3
июнь	5,8	26,3	6,1	1,3	14,2	29,4	8,5	3,1	4,2	8,9	81,4	9,4
июль	5,4	27,4	8,8	3,9	14,5	26	0,1	2,4	3,8	9,2	89,3	3,2
август	6,6	26,2	2,7	7,4	15,4	27,6	2,7	2,6	4,5	9,3	87,9	7,4
сентябрь	5,4	26,7	6,3	6,4	14,5	28,3	7,8	2,4	4,3	8,9	88,4	2,3
октябрь	5,9	26,2	8,4	5,2	14,3	28,4	2,4	3,2	4,4	9,2	89,4	8,1
ноябрь	4,8	27,8	6,2	7,1	14,6	27,4	2,8	2,1	4,6	9,3	84,5	8,8
декабрь	4,6	25	9,3	7,3	14,5	29,8	8,9	2,3	3,8	8,6	86,4	3,4

От качества зерна напрямую зависит качество муки. Именно поэтому показатели зерна при приемке должны строго соответствовать ГОСТу, так как скорректировать показатели муки после перемалывания уже не получится.

Сорта муки отличаются друг от друга крупностью помола и тем, какие части зерновки измельчаются.

В зависимости от назначения мука бывает: хлебопекарной (для хлебобулочных изделий), кондитерской (для изготовления тортов и кексов) и т.д. Например, мука пшеничная хлебопекарная подразделяется на сорта: экстра, высший, крупчатка, первый, второй, обойная.

Мука пшеничная высшего сорта - очень мягкая, тонкого помола, цвет белый со слабым кремовым оттенком, вкус сладковатый. Из этой муки изготавливают пирожные, торты, вафли, а также лучшие сорта печенья и изделий из дрожжевого теста. Для получения высшего сорта пшеничной муки используют только сердцевину зерна, вследствие чего в ней

много крахмала и она лишена микроэлементов и витаминов, которые сосредоточены в оболочке.

Мука пшеничная первого сорта - мягкая, но менее тонкого помола, чем мука высшего сорта, цвет ее белый со слегка желтоватым оттенком. Из этой муки готовят пряники, печенье и изделия из дрожжевого теста.

Мука второго сорта - еще более грубого помола. Она белого цвета, с заметно желтоватым или сероватым оттенком. Эта мука в небольшом количестве используется при изготовлении недорогих сортов пряников и печенья

Мука низших сортов - темная. Это определяется цветом и количеством отрубей, содержащихся в муке.

Мука высшего и первого сортов — белая, с желтоватым оттенком [3].

Показатели муки разных сортов незначительно менялись в течение года, все показатели в пределах нормы по ГОСТам (таблица 2).

Все показатели муки зависят от показателей зерна и работы мельницы.

Влажность муки в первую очередь определяется влажностью зерна, из которого она получена. Обычно влажность муки на 1-2% ниже, чем у зерна из-за испарения воды в процессе помола.

Качество и количество клейковины зависит от того, что входит в состав: оболочки, эндосперм, зародыш и т.д.

Одним из основных показателей определения сорта муки является белизна. Дополнительно его используют для контроля качества муки на хлебопекарных предприятиях.

Основную массу муки получают из пшеницы, которая является основной при изготовлении хлеба, мучных изделий и прочих изделий. Мука может быть изготовлена не только из пшеницы, но и из ржи, овса, ячменя, кукурузы, риса, гречихи, проса, при этом в изготовлении изделий может использоваться один или два-три сорта муки.

Вся мука, производимая на данном предприятии, соответствует ГОСТам. Качество муки в хлебопекарной промышленности прямым образом влияет на производительность. Высококачественная хлебная мука часто дает самые высокие удельные объемы при стандартных рецептурах. Конечно, качество муки – субъективное понятие для разных пекарей и производств. Это связано с тем, какой продукт нужно получить на выходе. Но однозначно точно можно сказать, что качество муки должно быть последовательно высоким в течение продолжительного времени и иметь предсказуемую производительность.

Литература

1. Последние новости Казахстана и мира. - https://www.zakon.kz
2. Новости - Forbes Казахстан – https://forbes.kz/news
3. Шепелев А.Ф., Поченежская И.А. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учебное пособие. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов-на-Дону, 2004. – 992 с.

УДК 632.634.3

ОЦЕНКА УРОВНЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СОСЕН ПО ОТНОШЕНИЮ К СОСНОВОЙ ЩИТОВКЕ (*LEUCASPIS PUSILLA* LÖV) НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Шамаддин Гахраманов, Вюсала Исмаилова, Мардан Тагиев, Гусейн Мамедов
(Институт Дендрологии
Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики)

Введение. В озеленении Апшеронского полуострова широко используются многие виды сосен, в том числе *Pinus eldarica* Medv., *P. halepensis* Mill., *P. longifolia* Roxb , *P. pinea*

L. и др. В нашей республике проведено достаточно научных исследований по изучению связи отдельных видов сосны с определенными почвенно-климатическими условиями и многими экологическими факторами полуострова. Библиографический анализ литературных источников показывает, что в нашей республике до настоящего времени зафиксированы и распространены многие вредные организмы сосновых (7, 10). Однако следует отметить, что научные исследования по устойчивости различных видов сосен к вредным организмам не проводились.

Определение видов сосен, устойчивых к вредным организмам, и их рекомендация для хозяйств имеет исключительное значение для полуострова, поэтому исследуемый вопрос весьма актуален. Важно и необходимо проводить научные исследования в этом направлении.

Место и методология исследования. Из анализа литературных источников видно, что до сих пор не изучена устойчивость различных видов сосен, используемых в озеленении Апшеронского полуострова к опасным вредителям и возбудителям болезней.

Для определения устойчивости к сосновой щитовке различных видов сосен, возделываемых на полуострове, проводился фитосанитарный мониторинг. В сосновых насаждениях определена плотность зараженности вредителями разных видов, оценен ущерб, выбран и рекомендован к использованию в хозяйстве относительно устойчивый вид сосны (3,4,5,6,9,11,12,13,14,15,).

Рис. 1., 2. Сосна, зараженная щитовкой

С целью определения состояния зараженности пород сосны на Апшеронском полуострове щитовками были проведены точные обследования различных видов сосен, культивируемых в парках и озеленительных хозяйствах. При обследовании, растения осматриваются в шахматном порядке или по диагонали. На контролируемой территории отбирали пробные растения, зараженные вредителем и определяли степень заражения. Для определения степени заражения растений щитовкой использовали нижеследующую шкалу (8,12,14).

1 балл – заселенность на иглах сосны от 1 до 10 ед. щитовок;

2 балла – заселенность на иглах сосны от 11 до 30 ед. щитовок;

3 балла - заселенность на иглах сосны от 31 до 50 ед. щитовок;

4 балла – заселенность на иглах сосны 51 и более ед. щитовок;

Результаты исследования. В результате проведенных научных исследований изучена и проанализирована устойчивость, возделываемых на Апшеронском полуострове различных видов сосен против сосновой щитовки (табл.1). На территории исследования были определены уровень устойчивости, процент и степень зараженности видов сосны, имеющих хозяйственное значение. Из вышеуказанных данных таблицы № 1 видно, что среди видов сосны, возделываемых на исследуемой территории нет видов полностью незараженных сосновой щитовкой, но плотность заражения изучаемых видов различна. Так, на исследуемой территории виды *P. longifolia* и *P. pinea* проявляли некоторую чувствительность к сосновой щитовке, заражение растений вредителем и плотность заражения по сравнению к

другим видами была соответственно высокой 61,1% - 1,9 и 60,5 - 1,1 балла. Виды *Pinus eldarica* и *P. halepensis* проявили некоторую устойчивость к сосновой щитовке и были менее заражены, чем другие виды. Степень зараженности сосновой щитовкой *P. eldarica* составила 43,3% - 0,7 балла, а для вида *P. halepensis* эти показатели составили 56,2% и 0,8 балла соответственно. На момент наблюдения зафиксировано, что плотность вредителей у обоих видов находилась на низком уровне. Изучено также влияние вредителя на рост и развитие отдельных видов сосны(1,2,5,13). При изучении, прирост и развитие диаметра стебля зараженного растения сравнивали со здоровым растением. В зависимости от степени заражения отдельные виды сосны были в той или иной степени ослаблены вредителем.

Таблица 1.Определение уровня устойчивости различных видов сосен по отношению к сосновой щитовке (Leucaspis Pusilla Löv) Апшеронского полуострова

Изученные виды сосны	встречаемость вредителя	Просмотр образцов растений		Уровень зараженности, по баллам					Распространение вредных организмов %-lə	Уровень зараженности, (среднее) по балла	Высота дерева,см			Диаметр ствола, см		
		Общая численность, шт	Зараженность растений, шт								Зараженные	Здоровые	Разница,%-lə	Зараженные	Здоровые	Разница,%-lə
Pinus eldarica Medv.	+	60	26	4	3				3,3	0,7	198,0	200,0	1,0	5,4	6,0	2,3
Pinus halepensis Mill	+	48	27	1	7				6,2	0,8	180,0	182,5	1,36	0,3	7,6	4,7
P.longifolia Roxb.		54	33	1	0				1,1	1,9	182,0	184,8	1,51	3,9	5,0	4,4
Pinus pinea L.		38	23	5	1				0,5	1,1	179,6	183,2	2,0	3,1	4,8	6,8

Условные знаки: ”++”-указывает уровень встречаемости данного вредителя

На участке исследований прирост эльдарской сосны, зараженной щитовкой в 0,7 балла, снизился на 1%, в год исследований по сравнению со здоровыми растениями, развитие диаметра ствола уменьшилось на 2,3%. Больше всего от воздействия щитовок пострадали итальянские сосны. Наиболее поражены вредителем деревья *P. pinea*. Прирост зараженных растений уменьшился на 2% по сравнению со здоровым растением, а развитие диаметра стебля на 6,8%.

Выводы. Обобщая результаты проведенных исследований, можно сделать вывод, что *P. eldarica* по сравнению с другими видами является более устойчивым к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям полуострова, в том числе к сосновым щитовкам. У этого вида сосны прирост и развитие зараженного растения мало отличаются по сравнению со здоровым растением. Учитывая эти положительные особенности, широкое использование *P. eldarica* при озеленении региона можно считать целесообразным.

Литература

1.Важина Е.В., Аминов П.И. «Влияние смоляного рака на морфологию побегов и семенную продуктивность макростробилов деревьев сосны обыкновенной» Красноярск, Россия, Сциентифик Центр. PDF декабрь 2013.

2.Воронцов А.И., Семенкова И.Г. Лесозащита, М. 1980, стр.202

3.Гахраманов Ш.Ш.,Тагиев М.М., Мамедов Г.А. Выявление наиболее опасных насекомых-вредителей на соснах Апшероноского полуострова. Материалы XI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы математики и естественных наук», посвященной 100-летию со дня рождения к.п.н., доцента В.Л. Рабиновича 23 мая 2023 г. Петропавловск Сургут-Баку. стр. 336-339.

4.Гахраманов Ш.Ш. Генетические основы иммунитета растений (монография на азерб. языке), Баку-2022, стр. 114.

5.Гончарова Ю.К., Врашна О.А., Якуба Ю.Ф Механизмы засухоустойчивости и методы анализа устойчувости по признаку. Современные подходы и методы в **защите растений**: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции 16–18 ноября 2020, Екатеринбург, стр. 144.

6.Дубровин В.В., Теняева О.Л., Крицкая В.П. Методы фитосанитарного мониторинга в защите растений от вредных организмов / Учебное пособие с грифом Минсельхоза РФ. - ФГБОУ ВПО» Саратовский ГАУ», 2011, стр. 55.

7. Исмаилзаде Н.Н., Мамедова А.С., Мехтиев И.Т. Вредители имеющие карантинное значение для республики Азербайджан, АТЛАС, Баку-2018, стр. 90.

8.Кузнецов Н.Н., Ткачук В.К. и Лазарев М.А. Методические рекомендации по определению и изучению кокцид и тлей хвойных пород Крыма и мерам борьбы с ними. ЯЛТА-1981, стр. 21

9.Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней лесф. М. Лесная промышленность, 1984 стр.15.

10. Мустафаева Г.А. Равнокрылые (*Homoptera: Coccoidea, Alerodoidea, Aphidoidea*), вредящие сельскохозяйственным, парково-декоративным растениям в Азербайджане, их парзиты и хищники. Автореферат дис. докт. биолог. наук., Баку-2017.

11. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей технических культур в СССР. - Л., 1981.

12. Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А. «Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) Л. »Колос», 1984., стр. 118,

13. Танский В.И. Биологические основы вредоносности насекомых.Москва «Агропромиздат». 1988, стр. 101-102.

14. Хаджибейли З.К. Кокциды субтропической эоны ГРУЗИИ “Мецниереба” Тбилиси, 1983, стр. 43

15. Gahramanov Sh.Sh. Modern Phytosanitary Condition Of Absheron Dendroflora Of Karabakh. II. International Congress Of Applied Sciences Azerbaijan National Academy Of Sciences. 8-10 November, 2021. Azerbaijan, pp. 37.

UDC 551.43(470.325)

RELİEF AS A FACTOR İN THE FORMATİON OF ENVİRONMENTAL CONDİTİONS İN TALYSH MOUNTAİN

Abushova S.N.
(Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan,
Institute of Geography named after acad. H.Aliyev)

In the formation of the environment, and also the ecogeomorphological conditions, it is extremely important to take into account the determining factor properties of the relief in direction of human economic and life activity (settlement, lifestyle, hydrotechnical facilities, agriculture, communication systems, recreation, etc.), characteristics of land, plants, water, minerals and other natural resources, regional and global processes [1, 3]. Therefore, it is important to pay special attention to the environment-forming properties of the relief, which is the main element of the ecosystem, in geoecological studies.

P. Agess (1982) proposed the theoretical basis of the concept of environment-forming function of relief. In his opinion, relief is the most important element that forms the material basis of the biotope, which is a component of the ecosystem defined as the research object of ecology [2]. The environment-forming function of the relief is mainly related to the fact that it is the main source that determines the differentiation of natural and natural-anthropogenic landscapes, the distribution of heat, humidity, organic and mineral substances in ecosystems, metabolism, the characteristics of soil, climate and other physical-geographical factors. Here, the morphosculpture and morphometric properties of morphosculpture and morphostructures, their relationship with endogenous and exogenous processes, their interaction with geological structures, their hypsometric condition, the degree of vertical and horizontal fragmentation, the orientation, stability and energy of slopes, the lithological-structural and geochemical properties of rocks and sediments, the hydrological-hydrogeological relief and geophysical conditions, characteristics of anthropogenic impact on it, and etc. plays an important role.

The object of the study. The research area is located in the south-east of Azerbaijan and is orotectonically included in the folded mountain system within the Elbrus-Little Caucasus geosyncline. Talysh mountain area differs from other mountain areas with its unique characteristics. The territory has a complex geological and geomorphological structure and is distinguished by its climatic conditions, soil-vegetation cover, natural and anthropogenic landscape structure and, accordingly, its ecological conditions. These factors involved in the formation of the ecogeomorphological conditions of the area have been studied by various qualified researchers.

Analysis. It should be noted that the fact that the terrain has recreational resources (Likhacheva, Timofeyev, 2000) and that it is an important element of geosystems (Pozdeyev, 2000) is emphasized as one of the main resources of the biosphere along with mineral resources and is also divided into geomorphological resources (Berdisev, 2002) [5, 8, 10]. Taking into account the above and the important importance of the relief in the formation of the natural conditions (ecological state) of the environment, considering it as a natural resource along with minerals, soil, plants, animal world, climate, landscape and other natural resources and environment builder function concept was proposed [11].

According to M. I. Rustamov (2005), the studied area includes arc riftogenic structures and graben and horst ranges of volcanic folds and foothill molasse depressions within the Elbrus - Lesser Caucasus oceanic - fold geosynclinal system. Due to geodynamic development conditions, it differs from other mountainous areas of Azerbaijan [9]. This difference is manifested in a number

of factors: the absence of a high mountain belt, no observation of glacial landforms; the intensity of volcanism and the widespread distribution of its products, the relatively young age of the relief and geological history of the area, etc.

The relief of the Talysh mountain system was studied in detail by B. A. Antonov (1955, 1959, 1964, 1972, etc.), V. D. Hajiyev (1999, 2004, etc.), T. R. Gurbanov (1999, etc.) and others [4, 6, 7]. Due to the main features of the relief, the geographical position and the barrier effect factor of the ridges, the formation of intrazonality in the landscape and climatic conditions, the petrological-geochemical composition of the rock complexes involved in the geological structure and their structural-tectonic characteristics have caused the diversity of the natural environment and therefore the ecological conditions here. The orographic elements of the research area affect the distribution of atmospheric masses, the distribution of moisture evaporated from the Caspian Sea, and thus their condensation on the southern and eastern exposed slopes of the mountains. As a result, a favorable environment was created for climate moderation and increased humidity on the southern and eastern slopes of the mountain system, as well as in the Lankaran plain between them and the sea, and thus for the extensive development of the moisture-loving biocenosis. On the contrary, those factors caused a violation of the vertical zonation regularities of the landscape-climate indicators in the high parts of the Talish and Peshtasar ranges and in the valley depressions (Dyman, Lerik, Yardimli, etc.) and thus, in addition to the emergence of drought, the emergence of intrazonality characterized by the double layer of arid group biocenoses.

In the study area, the environment-forming function of the terrain is clearly manifested. Since the plasticity of most of the relief forms of the low mountainous belt is softer, gravitational and fluvial destructive processes are poorly developed in them. Exodynamic processes also occur and are sporadic in connection with the arrival of the belt to the area where endodynamic processes are intermittently revived, so the degree of stability of the relief is also high here. Therefore, the geomorphological factor in the low mountainous belt creates a wide opportunity for the formation of a favorable ecological environment. The environment-forming function of the relief is manifested in the relationship with the morphogenetic characteristics of the morphostructures that make it complex, their plan structure and spatial location, morphometric and morphographic indicators, hypsometric condition, petrological-geochemical and other properties. Due to the wide distribution of volcanic rocks here, the soil formed on their basis is rich in minerals and very fertile. In general, the existence of favorable relief conditions creates a wide opportunity for the creation of a suitable environment for people's life and economic activity in the low mountainous belt, so this is one of the most developed and densely populated regions of the republic. In addition, the favorable ecological environment created by the terrain has led to the development of biocenosis here, especially the formation of a dense forest reserve. This is also reflected in the richness of the species composition of the vegetation. The main morphostructures that make up the belt consist of the southeastern edges of Talysh anticline and Peshtasar monoclinal ridges, Burovar ridge with complex anticlinal structure, Yardimli and Bilasar depressions with complex synclinal structure. Due to intensive development of gravitational and fluvial destructive processes in depressions and slopes of ridges complicated by tectonic cracks and antecedent parts of river valleys, the ecological balance is disturbed in those areas and unfavorable conditions are observed in the environment.

The main area of the Talysh mountain system is included in the middle mountain belt. As mentioned, from the foothills and lowlands in this direction, the climate changes from humid subtropical to dry subtropical-arid (intrazonal phenomenon). Therefore, compared to the low mountainous belt, the ecological conditions here are a little more intense. In addition, the spread of formation surfaces, accumulative, erosion-accumulative river terraces, wide and sloping valley depressions in that belt, the extensive involvement of igneous rocks in soil formation, the mountain climate conditions determined by the hypsometry of the relief and other geomorphological factors have the characteristics of creating a favorable ecological environment here. In this regard, the morphological characteristics of the morphostructures that make up the mountainous belt play an important role. The barrier effect of the Talysh range, which is the hypsometrically the highest and largest boundary morphostructures of the area, has great importance (it significantly softens the

effect of dry hot and cold atmospheric currents). Along with the Talish range the main morphostructures of the area are the Peshtasar ridge with a complex monoclinal structure and the Yardimli, Gosmalyan and Diman depressions with a complex synclinal structure and volcanic-tectonic characteristics located between them. Of these, the wide spread of gravity processes, especially landslides, in the Yardimli depression and the steep slopes of the Peshtasar range greatly increases the ecological tension here. However, although this creates certain complications in people's living conditions and economic activities, it does not pose a serious obstacle to the settlement and irrigation of the area, as it does not pose a threat to their health.

Intensification of dynamic morphogenesis processes in high areas of Talysh and Peshtasar ridges, increase of morphometric indicators (vertical and horizontal splitting, surface inclination, etc.), change of morphological characteristics, increase of relief energy due to hypsometry, etc. the environment formed by morphostructures as a result of the influence of factors creates unfavorable conditions for permanent settlement of people (figure 1).

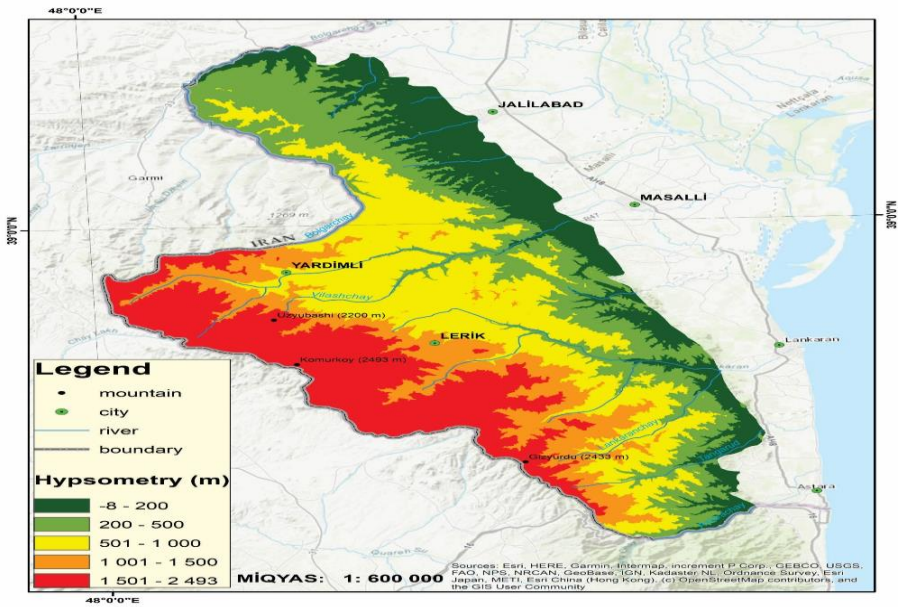


Figure 1. Hypsometric indicators of Talysh mountain system

Hypsometry is also one of the indicators that affect vertical fragmentation. In areas with high hypsometric level, vertical fragmentation indicators are also high, and in low areas, fragmentation index is low. However, this regularity is not expected everywhere. Sometimes the vertical fragmentation index is high in low-lying areas. This is due to the geological structure of the area and relatively low erosion rate.

The horizontal fragmentation is higher mainly in the parts where the foothills of the river network reach the plains. As can be seen from the hypsometric map, altitudes of up to 1000 m cover approximately 66% of the area, altitudes of 1000-1500 m cover 13%, and altitudes of 1500-2500 m cover only 21%. The area is mainly located in the belt with an altitude of 500-1000 m, which covers an area of 952.4 km² (table 1).

Of course, the abnormal thermobaric and climatic conditions, which the hypsometry of the relief provides for human life, do not exclude the creation of a suitable environment for the settlement of some plant and animal species.

Table 1. The area of hypsometric indicators of Talysh mountain system

hypsometric indicators (m)	**Area**	
	Km^2	**%**

-8-200	556.8	16
200-500	743.8	22
501-1000	952.4	28
1001-1500	457.9	14
1501-2493	692.6	21

Result. Thus, the relief is influenced by temperature, humidity, atmospheric pressure, surface and underground water, organic and inorganic mineral substances, energy, etc. playing an important role in their distribution, differentiation of their quantitative and qualitative indicators, and generally in the interaction of atmosphere-hydrosphere-lithosphere layers, and caused the formation of one or another characteristic ecological environment within the existing morphostructure and morphosculptures. In the studied area, the stability of the relief is much higher, except for the slopes of Talysh, Peshtasar and Burovar ridges, valley depressions and other high-grade morphostructures, as well as river valleys corresponding to the tectonic rift. Its also important, the mild structure lithofacies of the rocks that make up the morphostructures and the folds where they are collected. At the same time, the natural pollution of the environment is at a low level due to the low concentration of heavy-toxic and radioactive metals in the rocks that participate in the geological structure of the area and make up the morphostructures. In contrast to the steep slopes of river valleys, depressions, ridges and heights, where gravitational, fluvial and other destructive exogenous processes develop more intensively, their modern dynamics are relatively weak in most elements of the relief. Regarding what has been said ecological conditions with different characteristics have formed in the studied area. This diversity, along with other physical-geographical factors, is manifested depending on the relationship between the relief that forms the basis of the environment (ecosystem) and the morphogenetic characteristics of the morphostructure and morphosculptures that complicate it.

References

1. Abushova, S.N. Ecogeomorphological assessment of the relief of the Nakhichevan Autonomous Republic and its impact on the use of the territory / News of Tula State University. Geosciences. 2023. Issue. 4, p. 74-85
2. Ages P. Keys to ecology Leningrad. Gidrometeoizdat, 1992 p. 97
3. Angelo Cavallin, M.Marchetti, M.Panizza, M.Soldati The role of geomorphology in environmental impact assessment. Geomorphology 9 (2), 2002, pp. 143-153.
4. Antonov B.A., Gadzhiev V.D. Morphostructures of Talysh. IGAN Foundation of Azerbaijan SSR, 1980. p. 156
5. Berdyshev S.N. Popular geographical encyclopedic dictionary M, 2002 p. 766
6. Gadzhiev V.D. Paleogeomorphology of the areas of Meso-Cenozoic volcanism in Nakhchivan and Talysh. Baku, 1999, p. 194
7. Kurbanov T.R. History of development and patterns of formation of morphostructures of Talysh. Author's abstract. candidate diss., Baku, 1999, p. 23
8. Likhacheva E.A., Timofeev D.A. General theoretical concepts. In the book: Relief of the human living environment (ecological geomorphology). M., 2002 p. 640
9. Rustamov M.I. Yuzhno-Caspian basin-geodynamic events and processes, Baku, 2005, c. 334
10. Pozdeev V.B. The function of relief as an element of the geoecosystem. In the book: Geomorphology at the turn of the 21st century, IV Shchukin Readings-Proceedings (col.author), M, 2000 p. 197-199
11. Tanriverdiyev H.K. Terrain is a natural resource. Materials of the scientific-practical conference on "Hasan Aliev and problems of sustainable development of the environment in Azerbaijan", Baku, 2002, p. 59-63.

UDC 550.47

GLOBAL CLIMATE CHANGE: ENVIRONMENT AND SECURITY

Agabalayev G.M., Garayev E.M.
(ANAS, Sheki Regional Scientific Center, Department of Ecological Geography)

One of the global problems that worries the world is climate change. Climate change is already happening and its consequences are becoming apparent. Thus, as shown in the 4th report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, the average annual temperature on Earth has increased by 0.8°C in the last 100 years, the ocean level has risen, and the depth of ocean heating has increased to some extent. The report states that 1.6 W/m2 of excess energy remains on Earth, which is used to heat the oceans and the earth's surface. Only 1/5 of this energy occurs due to natural factors. The rest is of anthropogenic origin. The main cause of anthropogenic effects are Heat-Promoting Gases (GHGs) located in the upper layer of the troposphere. Of these, the concentration of carbon dioxide has increased by 1.4 times, the concentration of methane gas by 2 times, and the concentration of nitrogen 1-oxide by 20-25% in the last 100 years. In addition, since the 50s of the last century, the concentration of hydrochlorofluorocarbons in the atmosphere began to increase rapidly, while these gases were not observed in the atmosphere in previous periods. As a result of uneven distribution of excess energy remaining on the Earth's surface, the frequency and amplitude of Dangerous Hydrometeorological Events have increased in the last 10 years. Thus, floods, floods, inundations, strong winds, blizzards, storms, hurricanes in the oceans, landslides, etc. Occur more often in different areas of the Earth, which causes human casualties and destruction. Azerbaijan has not been left out of the influence of global climate changes. In the last 100 years, average annual temperatures in the territory of Azerbaijan have increased by 0.4-1.3°C. The increase in temperature is unevenly distributed depending on the regions. Thus, an increase in the average annual temperature of 1.1-1.3°C was observed in the highlands of the Greater Caucasus. In the last 10 years, the number and power of floods in small mountain rivers in the territory of Azerbaijan has increased. The reason for this was the fall of the monthly rainfall norms in these areas within a few days. In recent years, i.e. in 2003 and 2010, as a result of flooding of Kura and Araz rivers, many villages were destroyed, agricultural fields and livestock were lost. As a result of strong winds in the territory of Azerbaijan, power and communication lines were broken. Earth by 2100 under global and regional Climate Change scenariosthe average temperature is expected to increase. An increase in average temperature of 20C could lead to more serious disasters. According to research by the Hedley Center, a 20C increase in the average annual temperature on the surface of the earth could lead to a further increase in temperature (3-70C) to the north, which would lead to faster melting of glaciers. According to the Hendley Center's research, the most dangerous areas are North America, Western Europe, the Indo-China Peninsula, some areas of the African continent and islands in the oceans. Taking measures to adapt to climate change is one of the most priority issues for the territory of Azerbaijan. For this purpose, it is planned to prepare the National Action Program on adaptation within the framework of the 3rd national data on climate changes of the Republic of Azerbaijan in the coming years. One of the most important issues is the establishment of an automated system for early warning of dangerous hydrometeorological events**.**

The rapid development of scientific and technical progress has entered new stages. The production of cooling systems is expanding every year due to the development of the chemical industry. The use of refrigerant gases, which are in great demand in refrigeration systems, cannot but cause excitement. So, those gases are obtained from a mixture of gases. Although it has not been studied what such gases can give to humanity, it has been possible to turn refrigerators and air conditioners into a manufacturing industry. Today's reality demands that we achieve the development of ecological thinking and thinking in science and education and protect the environment from threats. The use of Freons 12-22 gases, which are a mixture of chlorine, fluorine, carbon and hydrogen, in refrigerators and air conditioners is a reality today. Although freon gases have created a revolution in the economy of enterprises and organizations since their introduction,

on the other hand, they have hidden their opposite effect. Scientific studies of recent years confirm that the use of Freon gases over the years gradually leads to the depletion of the ozone layer. Scientific studies prove once again that the disappearance of the ozone layer has led to significant climate and weather changes, including global warming.

References

1. Bayramova A.A. Flora of the Specially Protected Natural Areas of the Western Region of Azerbaijan. //ANAS News, Division of Biological Sciences, No. -2 p., Baku, 2012, p. 105-110.
2. Bayramova A.A. Flora and vegetation of the forest ecosystem of the specially protected natural areas of the Western Region of Azerbaijan. //Scientific Works of the Botanical Institute of ANAS, Volume XXXII, Baku, 2012, p. 207-212.
3. Budagov B. Modern landscapes of the Azerbaijan SSR. Accounting fund of the EA Geography Institute of the Azerbaijan SSR, Baku – 1979, 232 p.
4. Mammadov G.S. Ecological assessment of Azerbaijani lands. Baku, “Science”, 1998.
5. Mammadov G.Sh., Khalilov M.Y. Ecology and environmental protection. Baku, “Elm”, 2005.
6. Khalilov Sh.B. Ecogeographic problems of Azerbaijan, Baku, “Nafta-Press” publishing house, 2006
7. R.H. Dashdiyev. Landscape ecology. Textbook. Baku. 2010, 140 p.
8. T.A. Khalilov, M.A. Zeynalova Global ecological problems (textbook for higher schools). Baku, 2013, 212 pages.

UDC 913

EVALUATING ECONOMIC IMPLICATIONS OF HYDROLOGICAL CONDITIONS IN SHAHDAG NATIONAL PARK'S BUFFER ZONE

Jabrayilov E.A.
(Institute of Geography named after acad. H.A.Aliyev,
Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan)

Introduction

Shahdag National Park, nestled in the majestic Caucasus Mountains, stands as a testament to Azerbaijan's rich natural heritage. Spanning over 130,000 hectares, this protected area teems with diverse ecosystems, rare wildlife species, and pristine landscapes, attracting visitors and researchers alike from around the globe. However, beyond its ecological significance, Shahdag National Park plays a pivotal role in shaping the economic landscape of its surrounding areas, particularly the buffer zone that interfaces between human activities and the park's core conservation areas [3].

Amidst the awe-inspiring beauty of Shahdag National Park lies a complex interplay of ecological processes, climatic variations, and human interventions, all of which profoundly influence the region's hydrological dynamics. The availability and distribution of water resources in the buffer zone are not only crucial for sustaining the park's diverse flora and fauna but also for supporting the livelihoods of local communities dependent on agriculture and related activities.

Despite the undeniable importance of hydrological conditions, there remains a gap in our understanding of their economic implications, especially within the context of the buffer zone surrounding Shahdag National Park. Traditional approaches to economic assessment often overlook the intricate relationship between environmental factors, such as water availability, and socio-economic outcomes, leading to suboptimal resource management practices and missed opportunities for sustainable development [2].

In response to this knowledge gap, the present study endeavors to bridge the divide between hydrological science and economic analysis by employing advanced remote sensing techniques and geospatial tools. Central to our methodology is the utilization of the Normalized Difference Water Index (NDWI), a robust indicator derived from satellite imagery, which offers valuable insights into the spatial distribution and temporal dynamics of water content in vegetation and soil.

By harnessing the power of NDWI, we seek to categorize hydrological conditions in the buffer zone of Shahdag National Park according to their significance for agricultural activities.

Through this categorization, we aim to unravel the economic potential embedded within the region's hydrological landscape, shedding light on opportunities for sustainable livelihoods, rural development, and conservation-oriented entrepreneurship.

Ultimately, this endeavor seeks to empower policymakers, local communities, and conservation practitioners with the knowledge and tools needed to chart a path toward inclusive and ecologically resilient development in the vicinity of Shahdag National Park.

Analysis and discussion

The evaluation of the significance category of the hydrological network, based on the existing methodology in landscape planning, aims to optimize adaptation to processes that create and regulate water flows in the area [6]. During the evaluation, it is recommended to consider the optimal adaptation of landscapes to various natural moisture conditions [5], ensuring the identification of weak or well-developed hydrological conditions for different landscapes. Assessing water resources according to the specified category plays a valuable role not only in maintaining ecosystem resilience but also in identifying the ecological situation and managing nature conservation. In the research, the evaluation of the significance of water resources is carried out based on the normalized difference water index (NDWI) using satellite imagery.

The normalized difference water index is a numerical indicator derived from optical satellite imagery using wavelengths in the near infrared and green spectral bands. It is used for monitoring water bodies, including environmental monitoring issues. It is calculated according to the following formula [7]: NDWI = Green-NIR/Green+NIR. Here, "Green" refers to the reflected green light, and NIR denotes the value of the reflected near-infrared radiation spectral band. The selection of these wavelengths serves a specific purpose. Green light wavelengths are chosen to maximize the reflectance characteristics of water bodies, while near-infrared wavelengths are used to minimize reflectance. Additionally, the high reflectance property of near-infrared wavelengths in vegetation-covered areas is also considered. When using the given formula for multispectral imagery, water bodies such as rivers, lakes, etc., as well as high-altitude mountainous areas with relatively high moisture content, tend to have higher values, while areas covered with soil and vegetation tend to have lower values. The index ranges from -1 to +1 [9]. The spectral wavelength ranges are 543-578 nm for the green band and 785-899 nm for the near-infrared band.

In the research, the multispectral imagery obtained from the Sentinel-2 satellite corresponds to the 3rd and 8th bands for the respective green and near-infrared wavelengths. The spectral resolution of the bands is equal to 10 meters (table 1). Analysis was conducted using imagery captured during the summer months of 2020.

Table 1. Spectral bands of Sentinel 2 satellite images

Band	Resolution	Central wavelength	Description
B3	10 m	560 nm	Green
B8	10 m	842 nm	Near-infrared

For determining the index, the "Raster Calculator (Spatial Analyst)" tool within the "ArcGIS 10.8" software package was used. By entering the appropriate algebraic expression into the calculator, a raster map was generated in raster format. By categorizing NDWI values into low, medium, and high significance, we gain a nuanced understanding of the hydrological conditions prevalent in the buffer zone. Low NDWI values indicate areas with limited water content, posing challenges for agricultural productivity. Conversely, high NDWI values signify favorable conditions conducive to agricultural activities.

According to the calculations, the index values for the Shahdag National Park and its surrounding areas ranged from -1 to +0.51. Based on the evaluation of the significance of hydro resources, the index values were categorized into three types of terrain:

➢ High-significance areas: These include mountainous areas selected based on the density of rivers, lakes, and river networks, with index values ranging from -0.2 to +0.51.

➢ Moderate-significance areas: These comprise semi-mountainous regions and areas exposed to intensive irrigation, with index values ranging from -0.5 to -0.2.

➢ Low-significance areas: These refer to lower mountainous regions with index values ranging from -1 to -0.5.

High-significance areas accounted for 18%, moderate-significance areas for 31%, and low-significance areas for 51% of the total area (figure 1).

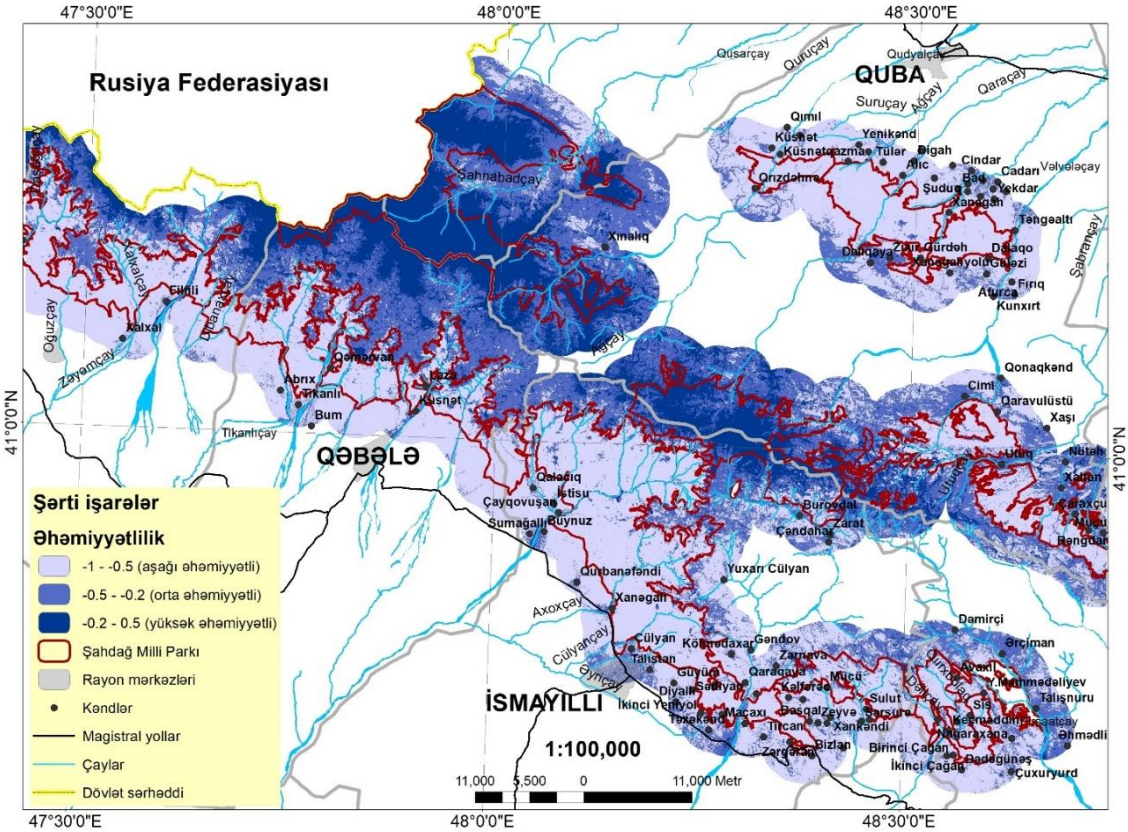


Figure 1. Significance map based on water index of the research area

The categorization of hydrological conditions in the study area carries profound economic implications that reverberate throughout local communities and regional economies. By dissecting NDWI values into categories of low, medium, and high significance, we unlock a nuanced understanding of the relationship between water availability and agricultural productivity, thereby illuminating pathways for sustainable economic development.

In areas characterized by high and medium NDWI values, indicative of ample water resources, agricultural activities are poised to thrive. These regions offer fertile grounds for crop cultivation, livestock grazing, and agroforestry ventures, presenting local farmers with opportunities to enhance their yields and diversify their income streams. Moreover, the abundance of water resources enables the implementation of advanced irrigation techniques, boosting crop resilience to climatic variability and expanding the agricultural calendar. High index indicators were also recorded in the mountainous zone of the area. Livestock farms are developed here using summer pastures.

The economic benefits of favorable hydrological conditions extend beyond the agricultural sector, permeating into ancillary industries such as food processing, agro-tourism, and rural hospitality [4]. Increased agricultural productivity spurs demand for value-added processing facilities, creating employment opportunities and stimulating rural entrepreneurship [8]. Likewise, the scenic beauty and biodiversity of the buffer zone attract nature enthusiasts and adventure seekers, fostering a vibrant tourism sector that bolsters local economies and fosters cultural exchange.

Conversely, regions characterized by low NDWI values present distinct economic challenges that necessitate adaptive strategies and targeted interventions. Limited water availability constrains agricultural productivity, rendering traditional farming practices unsustainable and exacerbating food insecurity among vulnerable communities [1]. In such contexts, alternative livelihood options, including non-farm employment opportunities and eco-friendly enterprises, assume critical importance in diversifying local economies and mitigating the impacts of environmental stressors. The forested parts of the national park were also classified as low and medium significance categories according to the light reflectance in the satellite image during the calculation of the index.

The economic implications of hydrological conditions in the buffer zone extend beyond immediate monetary gains to encompass long-term sustainability and resilience. By aligning economic activities with ecological integrity, stakeholders can harness the region's natural capital to foster inclusive growth while safeguarding environmental resources for future generations. Initiatives aimed at promoting sustainable land management practices, enhancing water-use efficiency, and fostering community-based conservation initiatives are essential for realizing this vision of balanced and equitable development.

Moreover, integrating traditional knowledge systems with modern technologies can unlock synergies that optimize resource utilization and enhance community resilience to environmental shocks. By empowering local stakeholders as stewards of their natural heritage, we lay the foundation for a more equitable and ecologically harmonious future, where economic prosperity coexists with environmental sustainability.

The economic implications of hydrological conditions in the buffer zone of Shahdag National Park underscore the imperative of adopting a holistic and integrated approach to development planning. By recognizing water as a fundamental driver of socio-economic prosperity and ecological resilience, we can chart a course toward a more sustainable and equitable future, where human well-being flourishes in harmony with nature's abundance.

The findings of this study hold significant implications for policymakers involved in land-use planning and environmental management. By identifying areas with varying degrees of hydrological significance, policymakers can tailor interventions to maximize economic returns while ensuring the conservation of ecological resources. Strategies such as targeted investment in irrigation infrastructure or incentivizing sustainable land management practices can help optimize agricultural productivity while minimizing environmental degradation.

Conclusion

In conclusion, the economic implications of hydrological conditions in the buffer zone of Shahdag National Park underscore the imperative of adopting a holistic and integrated approach to development planning. By recognizing water as a fundamental driver of socio-economic prosperity and ecological resilience, we can chart a course toward a more sustainable and equitable future, where human well-being flourishes in harmony with nature's abundance.

The findings of this study highlight the transformative potential of leveraging remote sensing technology and geospatial analysis to inform evidence-based decision-making at the nexus of the environment and economy. By elucidating the economic opportunities embedded within the region's hydrological landscape, we empower policymakers, local communities, and conservation practitioners with the knowledge and tools needed to forge pathways toward inclusive and ecologically resilient development.

Furthermore, investing in education, capacity-building, and technology transfer initiatives can enhance the adaptive capacity of vulnerable communities, enabling them to navigate changing hydrological dynamics and capitalize on emerging economic opportunities. By fostering a culture of innovation and resilience, we can unlock the full potential of Shahdag National Park's buffer zone as a model for sustainable development that transcends geographical boundaries and inspires global conservation efforts.

In conclusion, the economic assessment of hydrological conditions in the buffer zone of Shahdag National Park serves as a clarion call for collective action and transformative change. By

embracing the principles of sustainable development and embracing nature-based solutions, we can forge a future where human prosperity flourishes in harmony with the natural world, ensuring the legacy of Shahdag National Park endures for generations to come.

References

1. Elliott J., Deryng D., Müller C., Frieler K., Konzmann M., Gerten D., ... & Wisser D. Constraints and potentials of future irrigation water availability on agricultural production under climate change. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2014. V.111. №9. pp. 3239-3244.
2. Friesen, J., Sinobas, L. R., Foglia, L., & Ludwig, R. Environmental and socio-economic methodologies and solutions towards integrated water resources management. Science of the Total Environment, 2017. 581, pp. 906-908.
3. Jabrayilov E.A. Ecological Network Model in Shahdagh National Park. Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology, 2021, №2, pp. 61-69. https://doi.org/10.17308/geo.2021.2/3449
4. Kandasamy J., Sounthararajah D., Sivabalan P., Chanan A., Vigneswaran S., & Sivapalan M. Socio-hydrologic drivers of the pendulum swing between agricultural development and environmental health: a case study from Murrumbidgee River basin, Australia //Hydrology and Earth System Sciences. 2014. V.18. №3. pp. 1027-1041.
5. Landscape Planning: Principles, Methods, European and Russian Experience / A.N. Antipov, A.V. Drozdov, V.V. Kravchenko et al. - Irkutsk: Publishing House of the Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences Bonn-Moscow-Irkutsk, 2002. 141 p.
6. Mammadov R.M. Landscape Planning: Nature and Application Baku: Science and Knowledge, - 2016. - 292 p.
7. McFeeters S.K. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features // International Journal of Remote Sensing, 1996. 17:7, pp. 1425-1432.
8. Mozumdar L. Agricultural productivity and food security in the developing world. Bangladesh Journal of Agricultural Economics. 2012. V.35. №. 454-2016-36350. pp. 53-69.
9. Yang, X. Mapping of urban surface water bodies from Sentinel-2 MSI imagery at 10 m resolution via NDWI-based image sharpening. Remote Sensing, 2017, 9(6), No. 596.

UDC 911

SOIL RESOURCES AND LAND USE OF NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Ibrahimova L.P.
(Nakhchivan State University)

Our research shows that in the next 10-15 years, the appropriation of 20-25 thousand ha of irrigated land, mainly from municipal and state lands, can fully ensure the significant increase of tobacco, sugar beet and grain crops, which are profitable areas here. Since the development of areas that are the most favorable production institutions for small enterprises, cooperatives, leases, and farms is of great importance, it should be carried out under the control of the state [1].

Sadarak, Sharur and Babek districts, which have 77% of available irrigable land in AR, are the main zone of irrigated farming. There is a greater need to expand irrigation networks and improve existing irrigation systems in these regions, which have wide opportunities in the development of viticulture, grain cultivation, and sugar beet.

During the period of economic reform, the use of privatized lands and the efficient use of resources under their authority are related to the implementation of the above measures. According to the data of 2001, 55-60 million m³ of water was spent on irrigating 44.1 thousand ha of land, of which 380-400 thousand m³ was taken from canals and reservoirs, and the rest was carried out at the expense of Araz junction and underground water. An average of 5500-5600 m³ of water was used per hectare [2].

Depending on the natural conditions and soil structure, the amount of water used for irrigation of each hectare varies between 4300 m³ (in Babak and Julfa districts) and 10-11 thousand m³ (Ordubad district). According to this account, bringing the area of irrigated lands to 100-110 thousand ha in the future requires a 2.4-2.5 times increase in the demand for irrigation of agricultural crops. Of course, in Nakhchivan AR, which has a negative water balance, these

opportunities are limited, and therefore, priority should be given to the planting of agricultural crops with low water content (for example: grain growing, horticulture, tobacco growing).

Internal water management system is the basis of irrigation sources in AR. Sharur region has the largest share of cultivated fields irrigated with this system.

From our research materials, we have come to the conclusion that currently there are 58 thousand ha of irrigable land in Sharur region, 48 thousand ha in Babek region, and about 50 thousand ha in other regions. Depending on the natural conditions of the area, taking into account the scarcity of water, land areas should be used in a purposeful, economically beneficial way.

The total water capacity of Babek region is 1350 million m³, Araz water junction with useful water capacity of 1000 million m³, Arpachay reservoirs with 150-140 million m³ water reserve are available. Through them, the water needs of agriculture in AR are met [4].

Research and scientific report materials show that there is a need to carry out reforms in the field of expansion of water networks for the operation of current forms of land ownership and the use of water in the context of economic reforms in agriculture. First of all, this measure includes the drawing up of the annual water balance depending on the natural conditions of the area and the level of economic geographical development, as well as the specialization of agricultural areas, charging for water use in a differential manner, as well as the application of irrigation systems methods [3].

It should be noted that during the period of the existence of collective farms and state farms of agriculture at a normal level of economic development, irrigated crops provided 80% of the products obtained from this area in the Republic of Moldova. In general, the productivity of agricultural plants and soils developed under extensive conditions is still low, whether it was during the former Soviet era or now. The main reason for this is the low level of agricultural culture during the time of socialist production relations and the period of land privatization, the state of irrigated land and land reclamation does not meet the modern demand, and a lot of water loss in irrigation systems, canals and ditches. Such a situation causes soil erosion and the formation of microswamps.

The elimination of the mentioned negative situations, the implementation of the rotational cropping system, plowing depending on the exposure of the relief and the structure of the soil, carrying out the cultivation according to the agrotechnical rules, the recultivation of the degraded lands, and taking measures against water erosion are the tasks.

Regardless of the forms of ownership and entrepreneurship, the improvement and expansion of irrigation in the Republic of Moldova requires the implementation of the following measures:

a) Creation of new irrigation networks, improvement of existing ones according to privatized land plots, filtration in main canals and water distribution ditches, etc. increasing the irrigation coefficient due to the reduction of water loss.

b) Construction of intra-farm and inter-farm additional reservoirs on the rivers, taking into account the total volume of water consumption, without disturbing the ecological balance and maintaining the forced water flow, depending on the natural conditions and economic-geographical position. The implementation of these measures creates conditions for the development of fishing in lakes of local importance.

c) In order to increase the interests of food products, farmers, cooperatives, lease managers in the republic during the period of new forms of ownership and economic reforms, the real situation of private and cooperative farms, regulation of tax policy and reduction of tax duties in order to increase the production of agricultural products in the future is now an important issue. The policy of paying for the water used should be aligned with the activities and goals of the producers.

Our research work in the field of agriculture shows that in 2005 it is possible to increase the irrigated land areas to 66-67 thousand ha, and in 2010 to 80 thousand ha. It can be concluded from our research that 5.5-6.0 thousand m³ of water per hectare of irrigated land is used for irrigation of agricultural plants, arid lands under conditions of 0.75-0.80 utility coefficient of highway and water distribution canals for this measure. for water extraction, in 2005 approximately 500-510 mln. m³, 560-570 million in 2010. m³ of water will be required. If water management is organized at the level of modern requirements, the construction of sluices and the increase of the water release

coefficient of irrigation canals are ensured, then it will be possible to meet the demand for irrigation, water supply, and land reclamation.

There is now a great need to take reclamation measures in a large area in the irrigated agriculture regions of the Republic of Moldova. Reclamation of lands in the conditions of large amount of capital investment, labor consumption and different forms of ownership in agriculture requires the implementation of a number of measures. First of all, in addition to the improvement of drainage networks, removal of "chemicalized" water from soil washing and mineral-rich soils should be considered as a necessary issue.

Although improvement and timely implementation of melioration measures in the washing of irrigated lands is the duty of the land owners, it should be carried out under the supervision of state organizations, first of all, the Ministry of Agriculture.

According to the 2000 data of the Azerbaijan State Land Planning Institute, 80 thousand ha of the 112 thousand ha land reclamation fund in the Republic of Azerbaijan consists of low salinity and 20 thousand ha medium and high salinity. According to the depth of groundwater, those lands are divided into the following groups:

1. Below 5 m - 44 thousand ha 2. 5-3 m. 18 thousand ha in depth

3. 50 thousand ha at a depth of less than 3 m.

The amount of salt and salt-containing substances in soils with complex melioration conditions varies from 1 to 4 grams. The irrigation zone of Babek, Sadarak and Julfa regions has been exposed to more intense salinization. The main reason for this is that during the irrigation of agricultural crops, more water than the norm is released to the fields. As a result of this, up to 1.5 thousand hectares of cultivated land in Sharur and Babek regions has turned into a microswamp. In the last 6-7 years, the reduction of planting of agricultural crops on the privatized lands in the Republic of Moldova has led to a significant reduction in soil moisture.

From the scientific-practical analysis, we have come to the conclusion that if irrigating about 1000 ha of land with artificial rain, depending on the demand of plants, the water loss in the main irrigation canals, and reducing the water by providing water according to the normative rule, will save up to 130-140 thousand m³ of water, which is Arpachay water is equal to the useful water reserve of the reservoir.

For a long time in the Republic of Moldova, there are considerable discrepancies between the area of lands subject to salinization and erosion and their reclamation and purification. Of the 100,000 ha of land available now, 15,000-16,000 ha of such land has been cleared and meliorated.

One of the main reasons for poor and limited use of land reclamation funds, soil salinization and water erosion in the irrigated farming zone is the improper observance of irrigation conditions depending on the local climate-soil conditions and the characteristics of plants. In the zone of irrigated agriculture, cultivation of mono-plants, for example, tobacco, melon and vegetable plants, sugar beet in the same areas for a long time, lack of nutrient supply to the soil, and intensive irrigation have led to the destruction of the physical structure of the soil and turning it into pastures.

Eliminating the above-mentioned negative situations requires the expansion of reclamation measures. however, the current forms of ownership, privatized land divided into small areas, lack of appropriate equipment, materials, or their lack, obsolescence, limit the implementation of these measures. In such conditions, maintaining salinized, nutrient-deprived, and eroded soils in their previous state is the way to limit agricultural production.

In our opinion, a positive solution to the issue is the implementation of a number of measures under state aid and control. We see the main way to do this in the creation of previously existing repair and technical stations (perhaps a union, a joint-stock company) within the administrative regions, provided with appropriate techniques and equipment. The bela stations subordinated to the state can serve private cooperatives, rental farms, and farms on the basis of a contract under conditions of mutual economic selection on the basis of a paid contract.

In Nakhchivan AR, due to land reclamation measures, measures to combat soil erosion, as well as the expansion of irrigated lands, the land suitable for agriculture has been significantly increased, the area of irrigated lands has been expanded due to the Arpachay reservoir, the Araz

water junction, in addition, the reconstruction of the Sharur irrigation system, above Alincechay The construction of the Kazanchichay reservoir will provide irrigation of 1.9-2.0 thousand hectares of land.

References

1. Huete, A.R. A soil-adjusted vegetation index (SAVI) // Remote Sensing of Environment. 1988. 25(3). p. 295-309.
2. Ibrahimova, L.P. The role of morphometric indicators of relief in the development of agrocenoses in Nakhchivan Autonomous Republic // Grozny Natural Science Bulletin. 2023. № 2 (32). p. 18-23
3. Mammadov, G.S. Socio-economic and ecological basis of efficient use of land resources of Azerbaijan / G.Ş. Mammadov. Baku: Elm. 2007. 856 p.
4. Mammadov, G.S. Land resources of Azerbaijan / G.S. Mammadov. Baku: Elm. 2002. 132 p.

UDC 330.15

ECO-GEOGRAPHICAL ASPECTS OF INNOVATIVE MODERN APPROACH TO PRODUCTION AREAS

Imrani Z.T.
(Institute of Geography named after academician H.A.Aliyev)

In modern-day society, an innovative approach to production areas can contribute to receiving more income (profit). Long-term sustainable economic growth requires an innovative approach. Thus, the innovative approach is the eventual outcome of intellectual activity and a new organisational form of product output delivered to the market and the technological processes used in practice [5]. Therefore, the sustainable development strategy should be based on the transition of the national economy to innovation and should constantly support this strategy. Such a transition can take place within the framework of the new paradigm of the scientific and technological development of production areas (the nuclear model in setting and solving the problem), considering ecological and geographical aspects. Thus, the innovative approach to production areas is considered one of the main factors that can change the world economy in a positive direction. Along with the efficient use of natural resources, the innovative approach provides ample opportunities for their preservation and improvement, while ensuring the increase of labour productivity. The main goal of the innovative approach should be establishing effective mechanisms to stimulate the technological modernisation (upgrading, renewal) of all production areas.

High efficiency in production, quality control, customer satisfaction, and other factors cannot always act as a sustainable competitive advantage. Thus, innovation in production is also significant along with the variety and volume of the produced goods. Traditionally, innovation is perceived as the production of a high-quality product, helping to always maintain the competitiveness of that product. The sustainable development of production (improvement of production or the innovation process in production) includes the provision of continuous growth in terms of the productivity of the manufactured product, its cost calculation (calculation of the product cost and selling price), quality, etc. [7].

The production areas of most developed countries of the world adopt technological modernisation to increase competitiveness. Modernisation is conducted through the application of scientific and technical progress and innovative processes [11]. However, it requires following the rational (logical and lean approach) innovation and technological innovations. In some cases, innovative development faces problems related to simplistic and superficial approaches. This is manifested in the consideration of innovations as a scientific and technical problem, when switching to a technocratic (rapid scientific and technical success) approach in a short time, considering the ecological and geographical parameters. Diversified mechanisms, created in the process of

production evolution in the market economy, are considered favourable for innovative development.

Every break-through in production leads to innovations in the world economy. The development of modern scientific technology, in turn, triggers an increase in production. Production growth envisages the long-term increase in the capability to meet people's needs, taking into account the introduction of new technologies and changes occurring in the world (positive trends). Taking these factors into account, three main directions of production growth could be identified below:

– constant increase of product production to meet the growing demand;
– using the achievements of new and modern technological progress;
– institutional and ideological changes to realise the existing potential.

The above-mentioned changes affect the development of production areas, their structural indicators, and the application of innovative approach methods. Conducted long-term research and work in practically applied fields prove that it is impossible to achieve full development without an innovative approach. With time and space indicators changing, the territorial organisation of production areas, their resource potential, supply issues, productivity, consumer markets, etc. require an innovative approach (table 1.).

Table 1. Innovative approach to the development of production areas

Indicators	Production areas			
	Industry	Agroindustry	Tourism	Transportation
Main resources	Investment in natural resources and production	Natural conditions and production	Natural, historical-architectural monuments and services	Cargo transportation services
Technological supplies	Capital intensive	Labour intensive	Science intensive	Energy intensive
Productivity	Nature and technical relations	Nature and human labour relations	Interpersonal relationships	Technology and human relations
End product	Consumer goods	Foodstuff	Knowledge and information provision	Transportation operations
Economic growth	Personnel for the organisation and management of the industry	Reclamation and agronomists	Tourism-information specialists	Transport and logistics specialists

Note: The table was compiled by Z.T. Imrani

One of the main innovative economic and ecologically oriented directions of sustainable development includes establishing a favourable environment for the steady and dynamic development of production areas. Achieving this goal, first, requires establishing production infrastructure and ensuring production quality, availability, and competitiveness. An innovative approach in production should be considered as an important phenomenon that has novelty, ensures sustainable activity, and leads to positive changes. Although sometimes developing and implementing innovative projects does not bring income as expected, it stimulates socio-economic development processes, creates additional jobs, and increases the income of the population.

Intra-production relations should also be considered when talking about an innovative approach to production areas. Being an economic-geographic mechanism, intra-production relations are integrated system, driving the economy [4, p. 109]. This system expands intra-production management mechanisms and determines economic, ecological, and in some cases, social indicators.

It could be summarised that innovation policy is a component of socio-economic and eco-geographical policy and a mechanism that regulates the activity of production areas. The formation of the innovation environment and the implementation of innovative processes are carried out based on various technological models. They include the following factors [9]:

1) Japanese model - economic growth is based on scientific, technical, and innovative activity, where the state actively participates in innovation processes;

2) The US model - business entities prefer innovative activity; it involves providing favourable political, legal, economic, environmental, and other projects to stimulate it, where the state is based on the decentralised strategy;

3) The European Union model – a mixed model, indirectly stimulating innovation processes based on the active intervention of the state in important strategic areas of economic development, cooperating in the field of scientific research and improvement, taking a competitive position in the global economy, and thereby increasing the efficiency of innovation activities.

Therefore, first, an innovative transformation strategy should be prepared and its relationship with sustainable socio-economic development should be studied to generalise the above-mentioned models and apply them to the production areas of Azerbaijan. In this case, a single conceptual basis of production can be formed as a tool by giving preference to free market principles. On the one hand, it will be directed to providing a favourable socio-economic environment, and on the other hand, it will systematically start operations for activating national innovation processes.

Today, sustainable socio-economic development requires stability in all areas to ensure the efficient operation of sustainable development both at the production level and at the regional and national levels. In addition to stability, development indicators are related to the quality of manufactured products, their compliance with modern technological requirements, and consumer satisfaction. The transition of production areas to the innovative development path in Azerbaijan assumes ever greater importance based on international experience. Thus, sustainable development requires a constantly updated innovative approach.

Allocation of production areas in Azerbaijan is a complex process as its assessment is based on territorial principles from the point of view of economic efficiency. It also determines the direction of complex development and specialisation. In this regard, the application of innovative technologies in the sustainable development of production areas in the country should be based on scientific research, as well as a technological policy should be formed, and certain mechanisms should be developed in this area. Innovation requires the establishment of production on a technological basis and the improvement of its structure. Thus, a positive technological dynamic is almost impossible without an innovative approach. However, at the present stage, the innovative approach in the production areas, operating in the economic regions of Azerbaijan, is deployed at a very slow pace of development. The following can be attributed to the factors affecting this negative trend:

– unstable state of the world economy (economic crisis, devaluation, etc.);

– high risk of investing in newly established production areas;

– long-term return of investments allocated to innovation-oriented areas;

– specific (particular) characteristics of the intra-regional and inter-regional market, etc.

Objective regularities of allocation of production areas should be implemented considering internal potential and investment opportunities. The economic-geographical basis of allocating production areas depends on both quantitative and qualitative changes, taking account of the interests of enterprises, labour force, value, and capital. It is also closely related to the spatial relationships between production and consumption. In this connection, nowadays, the innovative approach to production areas leads to the gradual reconstruction of almost the entire system. This is possible with several development scenarios:

– minimum changes in the technical, technological, and organisational bases of production areas;

– attracting investments to increase the economic efficiency of transformed structures in production areas;

–maximum use of innovative-technological resources in production areas.

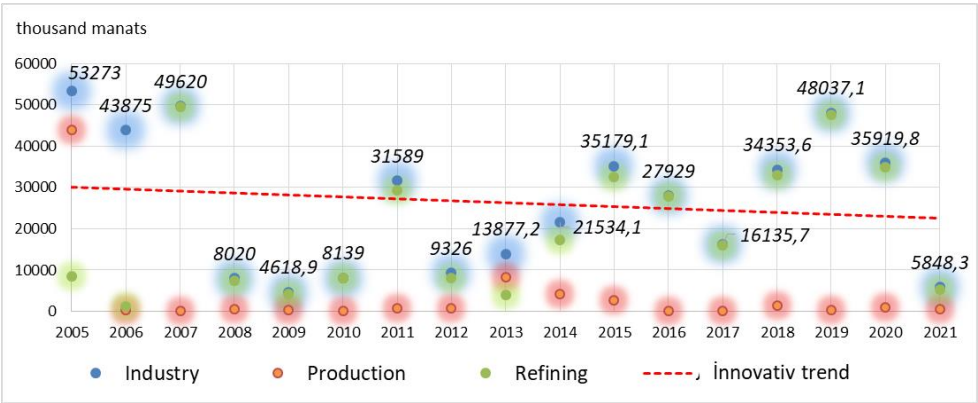
The innovative approach needed for the sustainable development of production areas is carried out by means of internal capabilities. The main components of innovative development include modernisation of production and establishment of motivational conditions [10]. However, innovation does not mean only the application of technological progress in new ways in production areas, it also includes forms of production management and organisation, including information technologies. Technological progress also includes the environment and its components, ensuring the use of all resource potential to increase the volume and quality of the end product. Thus, modern technologies accelerate economic growth, along with improving environmental conditions.

Azerbaijan's current innovation policy is considered an integral part of regional sustainable socio-economic development. This constitutes the conceptual basis of scientific and technical achievements. Thus, technological innovations stimulate development, playing an auxiliary role in determining the priority directions of production areas. Consequently, regional technological transfers form production-technical infrastructure, and centralised production zones (industrial districts, agricultural parks, etc.) are developed in economic regions.

The innovation aspect of the activity of the production enterprise aims at combining all elements of that enterprise's strategy (production, scientific-technical marketing, socio-economic, etc.) [2]. However, the process of choosing an innovation strategy includes production activities and is expressed by its functional system to produce high-quality goods, increase efficiency, ensure environmental safety of production, etc. The main component of state support for innovation activity is related to financing [1]. Financing is carried out by means of loans, leasing, fund transactions, planning, etc. [8].

2005-ci ildə hazilat sənayesinə innovasiyalar emal sənayesinə nisbətən xərclərdən 5,1 dəfə, 2013-cü ildə isə 2,0 dəfə çox olmuşdur. Digər illərin hər birində isə emal sənayesinə çəkilən xərclər daha yüksək olmuşdur (diaqram 1).

Interested in innovations, Azerbaijan makes constant investments in this field. However, spending on innovation during 2005-2021 has shown a negative trend line. Thus, in 2005, while the expenses on innovations were AZN 53.2 million, in the following years, they attracted attention with their changing dynamics. Thereby, in 2021, this indicator decreased to AZN 5.8 million. The analysis of 2005 and 2021 shows that these years recorded a decrease of up to 9.1 times. However, one fact should be considered that expenditures on innovation were quite high even during the pandemic. Therefore, innovations, stimulating technological development, are not always accompanied by heavy expenses. It is associated with the country's innovative policies and money flow. Moreover, spending on innovation is developed in different directions, with allocations to the production and processing industries. Spending on innovation in the production industry was 5.1 times higher than those in the refining industry in 2005, and 2.0 times higher in 2013. In each of the other years, spending on the refining industry was higher (Chart 1).

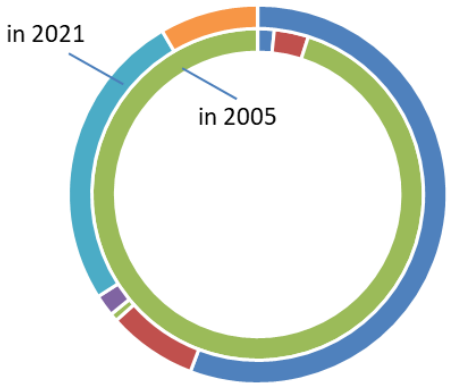


Source: Industry of Azerbaijan. Baku, 2022

Chart 1. Innovation costs in Azerbaijan, thousand manats

In 2005, 82.4% (AZN 43,892.0 thousand) of the total innovation expenses in Azerbaijan fell to the share of the production industry, and 17.6% (AZN 8,572.5 thousand) to the refining industry. However, based on the experience of industrially developed countries, the processing industry is the provider of stable and sustainable economic development, and the development trends of the global industry are also changing in this direction. Thus, it is impossible to achieve high-income development with the production industry alone. This is temporary, as the depletion of natural resources slows development. The produced raw materials are sold at a higher price by going through refining, serving as a basis of the world economy. Taking all this into account, Azerbaijan has determined new directions in its economic development trend and has focused on the refining industry, as in developed countries. Consequently, the expenditures on innovations in the production industry decreased to 9.1% (AZN 529.8 thousand), while in refining it increased to 90.9% (AZN 5318.5 thousand) in 2021. The main part of the financial sources of all these processes, i.e. the expenses on innovations, derived from the enterprises' own funds. 2.0% of the funds allocated to the production industry and 90.2% to the refining industry, came from the financial sources allocated at the expense of the enterprises [3].

The analysis of expenditures on innovations in Azerbaijan by types of activities reveals significant differences between 2005 and 2021. In 2005, expenditures on new technologies accounted for 95.0% of total expenditures, innovative machinery and equipment accounted for 3.3%, while the introduction of new products and services accounted for 1.6%. The remaining spheres (software, marketing, employee training, etc.) accounted for only 0.1% of total innovation expenditures. In this condition, taking serious measures and distributing the expenses on innovations on an equal level, at least partially, was important. As a result of the reforms and implemented measures in production, the innovation costs allocated for the introduction of new products and services made 55.8%, 25.6% for production design, 8.5% for payment of production services, 7.6% for innovative machines and equipment, 1.8% for software, and 0.7% for the purchase of new technologies and other expenses (Chart 4.1.2.). This process helps to identify new development trends and constantly apply approaches in various aspects.



indicators	2005	2021
new products and services	853,5	3262,1
innovative machines and equipment	1782,0	447,0
new technologies	50630,0	39,1
software	-	108,2
production financing	4,6	1500,0
marketing / services	0,8	491,7
staff training / other costs	2,1	0,2

new products and services
innovative machines and equipment
new technologies
software
production financing
payment of services
other costs

Source: Industry of Azerbaijan. Baku, 2022.

Chart 4.1.2. Expenses incurred on innovations in Azerbaijan by types of activities, thousand manats

Using the achievements of scientific and technical progress improves production on a technical and technological basis [6]. The introduction of innovations gives results in a short period, which should be applied continuously. Otherwise, the growth dynamics of manufactured products

cannot yield long-term results. In this regard, the constant application of innovations and new technologies in production is significantly important and always leads to positive changes in the ecological-geographical direction. In this case, the scientific concept or model, determining the innovative-based development of production and the logic-based technological development, should always consider the competitive market as a dynamic and systematic process.

References

1. Abbaszadeh, M. The role of modern innovation policy in Azerbaijan in the economic development of the country // Baku: Journal of Science and Innovative Technologies. No. 14, 2020. p. 32-45. doi: 10.30546/2616-4418.14.2020.32 (in Azerbaijani)
2. Abdullayev, K.N. General directions of innovative development // Republican scientific and practical conference on "Problems of innovation-oriented economic development in the Republic of Azerbaijan and their solutions". Sumgayit: 2010. p. 66. (in Azerbaijani)
3. Azerbaijan's industry (statistical collection) / Headed by T. Budagov. Baku: Narinji, 2022. 212 p.
4. Gaynutdinov, E.M. Economy of production / E.M. Gaynutdinov, R.B. Ivut, L.I. Podceregina. Minsk: BITU, 2013. 268 p. (in Russian)
5. Gorkin, A.P. Territorial organisation of industrial production in developed countries in the post-industrial era. Moscow: [n. i.], 2012. p. 52. (in Russian)
6. Kadjuro, N.Y. Economic growth based on innovative development – the basis for macroeconomic stabilisation and sustainability of the national economy // Minsk: Science and Technology. Volume 16, No. 6. 2017. p. 515-525. Doi: http://doi.org/10.21122/2227-1031-2017-16-6-515-525 (in Russian)
7. Larsson, L. Characteristics of Production Innovation. Lulea: Graphic Production, 2017. 138 p.
8. Lavrov, Y.I., Kapoguzov Y.A. Economic growth: theories and problems. Omsk: OmGU, 2006. 214 p. (in Russian)
9. Sapegina, O.P. Models of state innovation policy in "high technology countries" // Tambov: Scientific Almanack. 2017. No. 3-1(29). p. 223-226. (in Russian)
10. Tsikhan, T.V. Cluster theory of economic development // Theory and practice of management. No. 5, 2003. p. 43-51. (in Russian)
11. Vagin, S.G. Forming the management strategy of socio-economic systems: theory and methodology. Samara: Samara State Economic University, 2009. 372 p. (in Russian)

UDC 911.52

DYNAMICS OF NORMALIZED DIFFERENCE MOISTURE INDEX OF LANDSCAPES IN AGHDAM DISTRICT

Mammadova F.V.
(Institute of Geography named after acad. H.A.Aliyev,
Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan)

Introduction. In our current era, the intensity, duration, and effects of drought are observed to be increasing day by day due to global climate change (2). This disaster is also exacerbated by anthropogenic factors. A large part (77.4%) of Aghdam region, which is the research area, has been subjected to ecological terrorism by Armenian occupiers for many years (from July 23, 1993, to November 10, 2020), resulting in its destruction, burning, and conversion into wasteland. The completely obliterated city of Aghdam is dubbed the "Hiroshima of Karabakh". It has been the fourth year since the liberation of the district from occupation. The restoration of the region, particularly the entire Karabakh region, which has been subjected to eco-genocide by Armenian vandals, necessitates the reassessment of the area's natural-geographical conditions and resources, which constitutes a fundamental task, and continuous research must be conducted for this purpose. However, conducting ground research in the area is highly perilous due to the extensive contamination of the territory with numerous mines laid by Armenian armed groups. The aerospace research method completely eliminates this risk.

For the first time in the research, analysis of the Vegetation Cover NDMI (Normalized Difference Moisture Index) of the Aghdam district was conducted based on satellite data. Remote

sensing images offer significant potential to monitor and predict biodiversity across various spatial and temporal scales, providing valuable information on biodiversity distribution (3). NDMI values are widely utilized in various issues such as determining moisture changes in vegetation cover areas, conducting drought monitoring in ecosystems, tracking water supply in agricultural landscapes, assessing fire risks, studying the impacts of climate change on vegetation cover, and so on (3).

The aim of the research is to conduct a comparative analysis of the dynamics of vegetation NDMI (Normalized Difference Moisture Index) across different time periods in the landscape of the research area using modern technologies. Primarily, tracking the dynamics of vegetation moisture index in areas prone to disasters such as drought, against the backdrop of anthropogenic influences and global climate change, can facilitate the study of changes occurring in ecosystems and enable early forecasting.

2. Materials and methods: The article utilized aerospace, research-analysis, and cartographic methods.

In the research, changes in NDMI (Normalized Difference Moisture Index) in the vegetation cover of 12 landscape complexes were tracked. The analyses were conducted by overlaying digital maps obtained from satellite images onto the landscape map of the Republic of Azerbaijan.

The NDMI index is calculated using the following formulas:

- For Landsat 7 imagery: band 4 (NIR) – band 5 (SWIR), and band 4 (NIR) + band 5 (SWIR).
- For Landsat 8 imagery: band 5 (NIR) – band 6 (SWIR), and band 5 (NIR) + band 6 (SWIR) (4).

NDMI values range from -1 to +1. Positive values indicate higher vegetation moisture, while negative values indicate lower vegetation moisture or water stress (4).

Research area

The Aghdam district is located on the northeastern slopes of the Karabakh Range, at the contact zone of the Kura-Araz Lowland. The area of the research territory is 1099.5 km² and is situated at elevations ranging from 54 to 1532 meters. The relief of the district is characterized by plains with some mountainous areas. The climate is moderately warm and dry subtropical, with dry winters. The vegetation cover of the area consists mainly of sparse forests of oak, hornbeam, and beech trees on mountain slopes, as well as rose, cornus, paliurus thickets. The plains are covered with artemisia-ephemeral and artemisia-salsolaplants, as well as vegetation typical of river valleys such as meadow-steppe, meadow-swamp and meadow-shrub plants (1).

Main section

Remote sensing is the primary source of information for studying landscapes and assessing biomass in large areas (6). The NDMI values of the Aghdam district range from -0.4 to 0.3 in 2001 and from -0.4 to 0.4 in 2023. Analysis of satellite images from 2001 indicates that NDMI values above -0.4 cover 1.1% (11.8 km²) of the district, values between -0.4 and -0.2 cover 76.3% (839.4 km²), values between -0.2 and 0 cover 15.9% (174.8 km²), and values between 0 and 0.2 cover 6.7% (73.4 km²) of the area. Values greater than 0.2 (0.1 km²) are found in very few areas (table, figure 1).

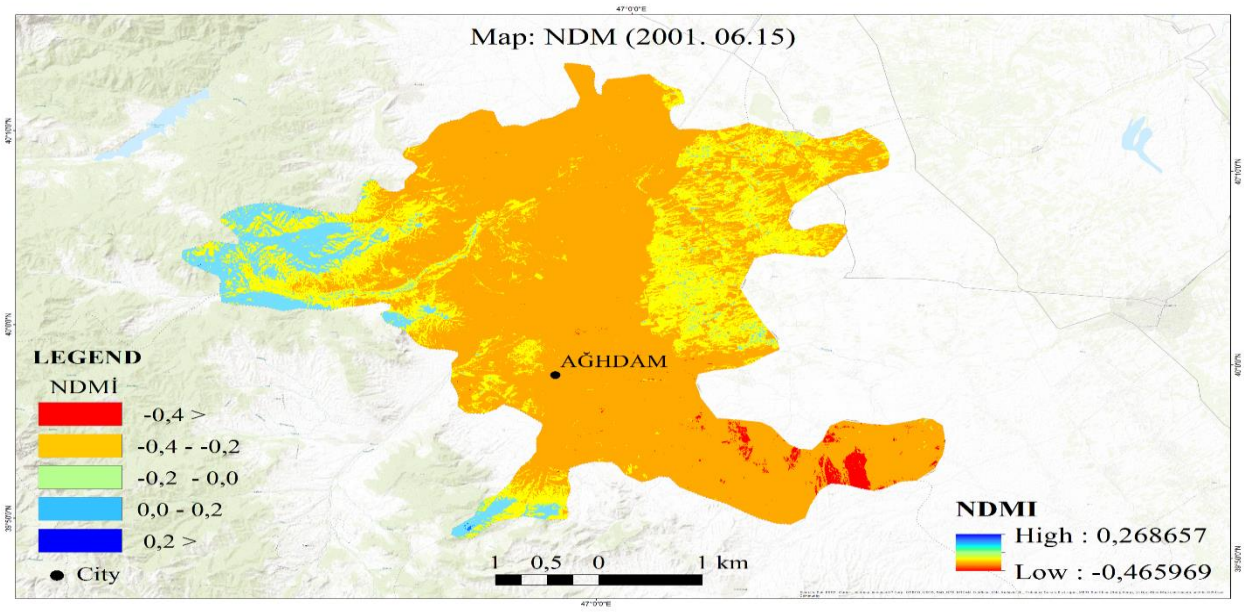


Figure 1. NDMI Map of the Aghdam District (June 15, 2001)

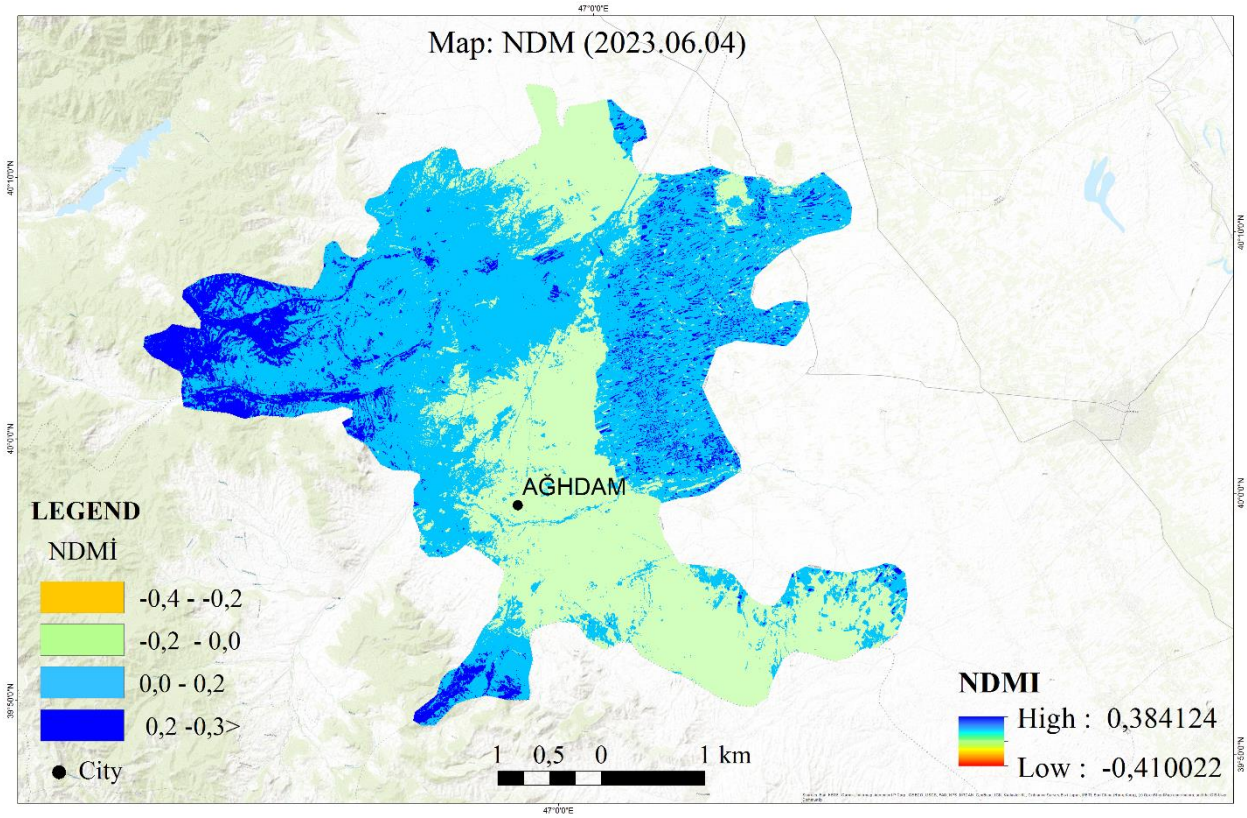


Figure 2. NDMI Map of the Aghdam District (June 04, 2023)

According to the analysis of satellite images from 2023, NDMI values ranging from -0.4 to -0.2 are not observed in the district area. Values between -0.2 and 0.0 cover 406.8 km² (37%) of the area. NDMI values between 0.0 and 0.2 cover 587.6 km² (53.4%) of the area, while values between 0.2 and 0.4 are observed on an area of 105.1 km² (9.6%) (figure 2, table).

The analysis indicates that over the course of 22 years, in the Aghdam district area, there has been a decrease of 77.4% in NDMI values ranging from -0.4 to -0.2, a decrease of 21.1% in values ranging from -0.2 to 0.0, an increase of 46.7% in values ranging from 0.0 to 0.2, and an increase of 9.6% in values greater than 0.3 (table 1).

Table 1. NDMI indicators of landscapes in Agdam district

NDMI/ Date	**NDMI (Area, %)**									
	Km^2	%	Km^2	%	Km^2	%	Km^2	%	Km^2	%
NDMI	-0.4 >		-0.4 - -0.2		-0.2- 0		0.0-0.2		0.2 >	
2001. 06.15	11.8	1.1	839.4	76,3	174.8	15.9	73.4	6.7	0.1	0.0
NDMI	-	-	-0.4 - -0.2		-0.2-0.0		0.0-0.2		0.2– 0.3 >	
2023.06.04	-	-	-	-	406.8	37	587.6	53.4	105.1	9.6
Difference:	11.8	1.1	39.4	76.3	-232	- 21.1	-514.2	-46.7	-105	-9.6

The analysis of compiled maps and tables allows for the use of the vegetation cover moisture index as an indicator to monitor changes in the dynamics and structural-functional characteristics of landscapes within a specific time frame in the Aghdam district. The comparative analysis of indicators obtained from satellite images reveals that from 2001 to 2023, NDMI values in the Aghdam district have varied from -0.4 - -0.2 to 0.0-0.2 and 0.2-0.4 in intensively fragmented slopes with brown mountain soils and oak-hornbeam forest-thickets. The variability of NDMI values in brown mountain soils of the weakly fragmented slopes of the low and middle mountain ranges with oak-hornbeam forests and forest-thickets is from -0.2-0.2 to 0.2-0.4. Furthermore, the moisture index has increased from -0.4-0.2 to 0.0-0.4 in post-forest paliurus thickets, in steppes with roses, artemisia etc. Also, the moisture index in the alluvial-meadow soils of the moderately fragmented river valleys with meadow-steppe, meadow-swamp and meadow-shrubs ranges from -0.4 - -0.2 to -0.2 - 0.2; on the weakly fragmented landslide slopes with postforest brown soils, and oak-hornbeam forest, forest-thickets, grass meadows it increased from -0.2-0.2 to 0.0--0.4.

Let's also look at the changes in NDMI values in agricultural landscapes. The analysis shows that from 2001 to 2023, in weakly fragmented low-sloping undulating-mountainous plains, with gray-meadow, alluvial soils changed to seliteb-garden agrolandscapes NDMI values have changed from -0.4 to -0.2 to 0.0-0.4. These indicators also can apply to plants with artemisia-salsola, ephemeral steppes, and post-forest thickets. NDMI values have increased from -0.4-0.2 to 0.0-0.4 in moderately fragmented and low-sloping undulating plains, with light-brown and gray-meadow soils and wormwood-ephemeral steppes changed to garden-plantation agrolandscapes.

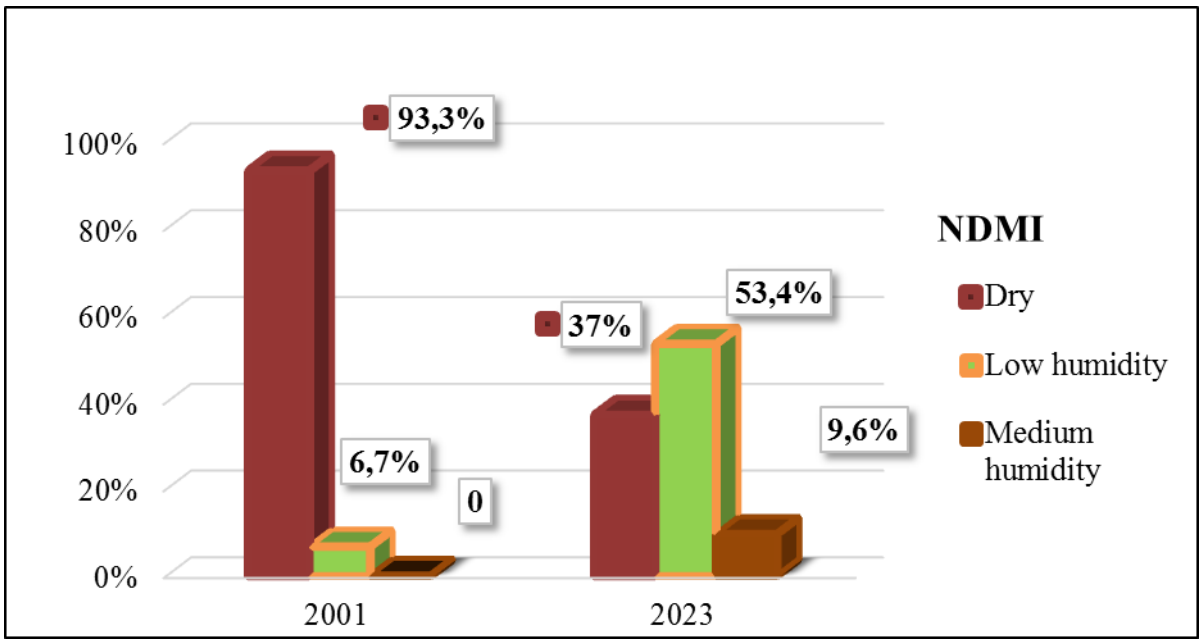
In order to determine the overall moisture level of vegetation cover in the Aghdam district, based on the analysis of digital maps and tables, we have categorized the NDMI values of the area into the following groups:

NDMI <=0 – dry

0 <NDMI <=0.2 – low moisture

0.2 <NDMI <=0.4 – moderate moisture

The analysis of maps and tables shows that in 2001, drought covered an area of 1026 km² (93.3%) in the region, while areas with low moisture covered 73.4 km² (6.7%), and areas with moderate moisture accounted for 0.1 km². In 2023, however, drought covered 406.8 km² (37%) of the area, areas with low moisture covered 587.6 km² (53.4%), and areas with moderate moisture covered 105 km² (9.6%). According to the overall result, in 2001, dry areas predominated in the region, while in 2023, areas with low moisture prevailed (table 1, graph 1).



Graph 1. NDMI background of Aghdam region

Actually, the conducted research serves as a clear example of the impact of the Armenian occupation on landscape transformation in the Aghdam region, similar to what has been observed in Karabakh and Eastern Zangazur. Specifically, the prevalence of negative NDMI values (76.3%) in the region's territory in 2001 signifies the expression of dry steppe landscapes with sparse vegetation cover. The broader coverage of dry steppes in comparison to the present era is a result of the impact of continuous fires initiated by military equipment and occupiers during the Armenian occupation. According to the Ministry of Ecology and Natural Resources, in 2001 a total of 17,457 hectares of pasture land were burned by Armenian soldiers in various villages such as Novruzlu, Yusifjanli, Marzili, Bash Qarvand, Kangarli, Chalik, Qaradaghlı-Kangarlisi, Goytapa, Gulçuluk, and in mountain ranges like Uzundara, Yedikhırman, and Shahbulag.

In the Aghdam region, semi-desert and arid desert landscapes cover a larger area. Based on the 2023 satellite data, a predominance of low moisture index (0.0-0.2) is observed, accounting for 53.4% of the territory. The increase in the area of agricultural landscapes and the improvement of irrigation conditions following the liberation of the region correlate with the observed indices and spatial changes in these landscapes.

Conclusion

The computer processing of modern satellite images has enabled obtaining reliable information about the changes in vegetation cover and fluctuations in drought levels in the Aghdam district. It has been determined that there have been significant changes in the landscape structure of the area. Dry areas predominated in the district in 2001, while moist areas prevailed in 2023, and over the course of 22 years, NDMI values have changed from negative to positive in all landscape complexes of the district. The analysis indicates that the disruption of ecosystem balance in the region has occurred more due to anthropogenic factors. The conducted research has demonstrated that continuous monitoring of vegetation cover and implementation of appropriate measures (such as forecasting the development dynamics of vegetation cover, controlling irrigation systems, afforestation, etc.) can reduce the risk of drought in the region.

References

1. Alizadeh, E.K. et al. Landscape map of the Republic of Azerbaijan. Scale: 1:600,000. Baku Cartography Factory. 2017 (in Aze.).

2. Bhattacharya S., Halder S, Nag **S,** Roy P.K., Roy MB. Assessment of Drought Using Multi-parameter Indices. In book: Advances in Water Resources Management for Sustainable Use. 2021. pp. 243-255.

3. Malakhov D.V., Tsychuyeva N.Y. Calculation of the biophysical parameters of vegetation in an arid area of south-eastern Kazakhstan using the normalized difference moisture index (NDMI). Cent. Asian J. Environ. Sci. Technol. Innov. 2020. N:4, pp. 189-198.

4. NDMI (Normalized Difference Moisture Index). Source: https://eos.com/make-an-analysis/ndmi/

5. Salimi S., Eshaghi R.J., Mahdi Erfanian N., Alijanpoura A. Estimation of woody species richness and diversity using Landsat 8 OLI Satellite images. 2021. V.42. №.3. pp. 383-393.

6. Wulder, M.A., White, J.C., Gillis, M.D., Walsworth, N., Hansen, M.C., Potapov, P. Multiscale satellite and spatial information in support of a large-area forest monitoring and inventory update. Environ. Monit. Assess. 2010. 170(1-4), pp. 417-433. https://doi.org/10.1007/s10661-009-1243-8

UDC 638.21

ASSESSMENT OF ZONED SZEM-4, GE-143, SZEM-4XGE-143, GE-143XSZEM-4 BREEDS AND HYBRIDS IN COMPARISON WITH CONTROL UZBEK-1KHOZBEK-2 HYBRID

Mustafayev A.G., Garayev E.M., Bashirov K.H., İsmayılova A.C.
(ANAS Sheki Regional Scientific Center, Head of Ecological Geography Department)

We should note the positive impact of Azerbaijani silk on the economy and development of our country. In different periods, Azerbaijani silk, especially Sheki silk, played an important role in our country. The natural economic and agro-ecological conditions of Azerbaijan, especially the Sheki-Zagatala region, are very favorable for the further development of this important area, increasing the production of cocoons and improving the quality indicators of its silk. One of the main factors determining the increase in economic utility is to increase the amount of cocoons obtained from each box, to achieve the purchase of abundant and high-quality raw silk products. Therefore, any mulberry silkworm breed and hybrid tested is highly valued if it can produce more and better quality silk. Increasing the percentage of silk in the wet cocoon is one of the indicators that subsequently increases the ratio of the dry cocoon yield from the wet cocoon, and the increase in the silkiness of the dry cocoon increases the silk yield. Currently, feeding mulberry silkworm breeds and hybrids that produce more silk allows for more dry cocoons than wet cocoons. The objective assessment of breeds and hybrids of mulberry silkworm is very important for the economy of sericulture. Each breed and hybrid tested is evaluated in comparison with the control breed and hybrid. And in this comparison, many biological, technological and productivity indicators are taken into account, separately for each indicator. This determines the objective final assessment of breeds and hybrids. Determining the economic efficiency of breeds and hybrids created as a result of selection work in sericulture is considered the main goal. For a comprehensive evaluation of breeds and hybrids, the followingcalculation method is proposed. This method determines how efficient a large number of breeds and hybrids are, because this method allows a comprehensive evaluation of each breed and hybrid based on comparison with average indicators. Each breed and hybrid control is comprehensively evaluated against the breed or hybrid, which can be done using the method we have shown. The economic efficiency of ShZEM-4, GE-143, ShZEM-4xGE-143, GE-143xSZEM-4 breeds and hybrids with regionalized high environmental tolerance and productivity was determined based on the methodology developed by B.H. Abbasov and published in the scientific press. It is known that the economic effect (profit or loss) arises only during the production of any product (commodity) with material value. From each mulberry silkworm breed and hybrid, 3 types of products (commodities) - live cocoon, dry cocoon, and raw silk are produced, each of which can generate a certain economic effect separately. Therefore, the total economic benefit of each new breed or hybrid relative to the corresponding control should be the sum of the economic benefits, or more precisely, additional net income, that can be generated due to all 3 productivity indicators. This can be expressed by the following formula: IS = IS1 + IS2 +IS3 B. H. Abbasov noted that the total economic efficiency of each breed and hybrid compared to the corresponding control should consist of the sum of the economic effects that can be generated due

to all three productivity indicators, more precisely, additional net income [1]. V.A. Strunnikov determined the heterosis in viability based on the different percentage of survival of hybrid and purebreds by incubating grenadine at 33 C and 32% relative humidity [2]. Professor K. B. Svech recommends determining the heterosis index using the following formula: Hi = Width / Ep.m x 100 where: Hi - heterosis index; En - any trait received in the I generation; E p.m - any sign of the parent organism [3]. A.M. Safonova in the article "Scientific bases of breeding work in sericulture and results of linear development of mulberry silkworm research" notes that the highest index of cocoon weight compared to the control was 18-20%, and the silkiness of the wet cocoon was 25.6%.[4]. In Table No. 1, indicators for determining the economic efficiency of 2 breeds and 3 hybrids obtained and regionalized by the "Mulberry Silkworm Breeding" department of Sheki Regional Scientific Center compared to the control hybrid are given. For this reason, compared to the control Uzbek-1 x Uzbek-2 hybrid, the averageindicators are shown. Based on the current prices, we set the selling price of 1 kg of fresh cocoons at 11 manats. Table #1 Indicators Uzbek-1x Uzbek-2 (control) ShZEM-4 x GE-143 GE-143x ShZEM-4 GE-143 ShZEM-4 Take 1 box of silkworms wet cocoon product, kg 65,80 87.60 87.20 86.05 86,16 Yield of dry cocoons from wet cocoons, kg 23,41 32,10 32.03 31.81 32.00 Raw silk product, kg 8.07 11.89 11.56 11.36 11.43 Consumption of dry cocoons to buy 1 kg of raw silk, kg 2.90 2.70 2.77 2.80 2.80 It is clear from the above table that the wet cocoon yield obtained from 1 box Uzbek-1x Uzbek-2 hybrid was 65.80 kg. Obtained and regionalized ShZEM-4, GE-143, ShZEM-4xGE-143, GE-143xSZEM-4 breeds and hybrids obtained a higher result than the control. That is, in the hybrid ShZEM-4xGE-143 there was 87.60 kg, in the hybrid GE-143xŞZEM-4 87.20 kg, in the breed GE-143 86.05 kg, and in the breed ShZEM-4 there was a yield of 86.16 kg. Therefore, in order to determine the economic efficiency, we determined the value of the specific product of the new and control breeds and hybrids from one box and the production costs spent on the purchase of this product. So, according to the regulations, regardless of the breed and hybrid, the production costs incurred for the incubation of 1 box of grenades and the feeding of the worms hatched from this grenade are taken as the same. The economic efficiency of the new breed and hybrid compared to the corresponding control at the expense of the wet cocoon yield from 1 box of grenades, that is, additional net income, with the indicator of the wet cocoon yield from 1 box of grenades of the new and controlled breeds and hybrids, determines the price of the cost value of 1 kg of wet cocoons That is, in order to evaluate the economic efficiency, it is necessary to subtract the weight of the wet cocoon product from 1 box of grenades of the control hybrid from the weight of the wet cocoon product from 1 box of grenades of the new breed and hybrids and multiply it by the cost value of 1 kg of wet cocoon. So, compared to the corresponding control hybrid, the economic benefit of the obtained and regionalized breeds and hybrids due to the wet cocoon yield from 1 box of pomegranates is 239.8 manats in the hybrid ShZEM-4xGE-143, 235.4 manats in the hybrid GE-143xSZEM-4, GE- 143 type 222.75 manats, ShZEM-4 type 223.96 manatshas been high. Thus, the results of our research prove that the creation of new breeds and hybrids of mulberry silkworms with high environmental tolerance through adaptive selection opens wide opportunities for obtaining higher income and increasing the economic profitability of sericulture in unfavorable production conditions. The following conclusions can be drawn from the article dealing with the economic evaluation of regionalized breeds and hybrids: 1. Compared to the controlled Uzbek-1xUzbek-2 hybrid, the economic efficiency of 1 box of grenades regionalized at the Sheki Regional Scientific Center is 239.8 manats in the hybrid ŞZEM-4xGE-143, 235.4 manats in the hybrid GE-143xŞZEM-4, GE- It was 222.75 manats in 143 breed, and 223.96 manats in ShZEM-4 breed.

References

1. Abbasov B.H. Theoretical and practical basis of breeding in sericulture. Ganja: Ilkin MMC, 2009, 277 p.
2. A.M. Gambarov “Sericulture and silk industry in Azerbaijan” Baku 1965. Azerbaijan State Publishing House, 96 pages.
3. R. Sh. Hajiyev “Ways to increase the economic benefit of sericulture” Baku 1996. Azernashr, 41 pages
4. Strunnikov B.A. Comparative viability of females and males in sex-marked breeds at the egg stage. Tashkent, 1976, vyp. 10, p. 131-134.

5. Svechin K.B. Estimation of the effect of heterosis in relative indicators. Zhivot-novodstvo, 1967, No. 1, p. 61-62.
6. Safonova A.M. Scientific foundations of sericulture development. Tashkent, 1977, 206 p.

UDC 911.52

THE ROLE OF FOREST ECOSYSTEMS IN PROTECTING ECOLOGICAL STABILITY IN THE CASPIAN COASTAL AREAS OF AZERBAIJAN

Nadirov M.A.
(Institute of Geography named after acad. H.A.Aliyev,
Ministry of Science and Education Republic of Azerbaijan)

Introduction

The Caspian coastal areas of Azerbaijan stand as vital ecological zones, serving as a nexus of diverse ecosystems crucial for regional biodiversity and environmental stability. However, the delicate balance of these ecosystems is increasingly threatened by human activities and environmental pressures [5]. Among the key factors influencing the ecological situation of this region, the structural and functional characteristics of forest ecosystems play a pivotal role.

Forests are not only reservoirs of biodiversity but also essential components of ecosystem services, contributing significantly to climate regulation, water filtration, soil stabilization, and carbon sequestration [4]. In coastal regions, forests serve as buffers against coastal erosion, mitigate the impacts of storms and flooding, and provide critical habitats for numerous species, including migratory birds and aquatic organisms [1].

Understanding the intricate relationship between forest ecosystems and ecological stability is paramount for effective conservation and sustainable management of coastal areas [7]. This study aims to investigate the role of forest ecosystems in safeguarding ecological stability in the Caspian coastal areas of Azerbaijan. By analyzing forest cover and ecological stability indices across different administrative regions, we seek to elucidate the extent to which forests contribute to the resilience and sustainability of these ecosystems.

The findings of this study are expected to shed light on the importance of preserving and restoring forest ecosystems in coastal regions, providing valuable insights for policymakers, conservation practitioners, and local communities. By recognizing the vital role of forests in maintaining ecological stability, we can develop informed strategies for mitigating the threats posed by anthropogenic activities, climate change, and other environmental stressors.

Through collaborative efforts and evidence-based approaches, we can strive towards achieving a harmonious coexistence between human development and environmental conservation in the Caspian coastal areas of Azerbaijan, ensuring the preservation of these invaluable ecosystems for generations to come.

Analysis and discussion

Research on ecological stability and its optimization methods is one of the important directions in the continuous development of the region. For this purpose, the role of forest ecosystems in ecological stability has been assessed. Currently, the total area of forests in the Lankaran natural-geographical region is 1472.3 km^2, accounting for 24.3% of the total region area. Although the forest cover of the research area is twice higher than the average national indicators, it is 1.5 times lower than the global average. Currently, the ecological situation of the region is closely related to the structural-functional characteristics of forest ecosystems. In order to investigate this issue, the forest cover and ecological stability indices of administrative districts in the research area have been determined.

The forest cover index is calculated according to the following formula:

$$M_i = S_1 / S_2$$

where:

M_i - forest cover index
S_1 - forested area
S_2 - total area under consideration

The ecological stability index is calculated as the ratio of the forested area to the total area of agroecosystems considered [3]:

$$\Sigma_i = S_1 / S_3$$

where:
Σ_i - ecological stability index
S_1 - forested area
S_3 - total area of agroecosystems under consideration

When the ecological stability index obtained from the calculations is less than 0.5, it is considered weak; when it ranges from 0.5 to 1.0, it is considered moderate, and when it exceeds 1.0, it is considered normal. The application of these calculations at the district level enhances the innovativeness of the results obtained and contributes to the timely decision-making process (Table 1).

As shown in Table 1, the ecological stability index varies from 0.1 to 2.1 across the region. The highest value of the ecological stability index is recorded in the Astara district, reaching 2.1. This indicates a robust ecological stability, suggesting that the forest ecosystems in the Astara district are effectively maintaining environmental balance and resilience against external pressures.

In the Masalli and Lankaran districts, the ecological stability index is 2.0 and 1.1, respectively. These values also reflect a normal level of ecological stability, indicating healthy forest ecosystems that contribute significantly to the overall environmental well-being of these districts.

Overall, ecological stability is considered normal in these districts, highlighting the importance of their forest ecosystems in maintaining environmental equilibrium and supporting biodiversity conservation efforts.

In the Lerik district, ecological stability is moderately favorable with an index of 0.6. While this indicates a relatively stable environment, there may be some factors contributing to a less optimal state compared to districts with higher indices. Identifying and addressing these factors can help enhance ecological stability in the Lerik district.

Conversely, ecological stability is weaker in the Yardimli and Jalilabad districts, with indices of 0.4 and 0.1, respectively, indicating a need for urgent attention and intervention to address environmental challenges and restore balance to the ecosystems in these areas.

These findings underscore the importance of monitoring and evaluating ecological stability at the district level, enabling targeted interventions and management strategies to preserve and enhance forest ecosystems' resilience and functionality. Effective management practices informed by such assessments can contribute significantly to the sustainability and long-term health of the Caspian coastal areas of Azerbaijan.

Table 1. The distribution of ecological stability across administrative districts in the Lankaran natural-geographic region

Districts	**Total area (S_2) km^2**	**Forested area (S_1) km^2/ %**	**Forest cover index (M_1)**	**Agroecosystems (S_3) km^2/ %**	**Ecological stability index $\Sigma_i = S_1 / S_3$**	**Assessment**
Astara	616.4	371.8 / 60.3	0.6	175.6 / 28.5	2.1	Normal favorable
Yardimli	667.2	172.6 /	0.3	418.9 /	0.4	Weakly

		25.9		62.8		favorable
Lerik	1083.6	358.9 / 33.1	0.3	577.9 / 53.3	0.6	Moderately favorable
Lankaran	1539.4	290.5 / 18.9	0.2	272.6 / 17.7	1.1	Normal favorable
Masalli	720.9	168.8 / 23.4	0.2	358.9 / 49.8	2.0	Normal favorable
Jalilabad	1441.4	110.1 / 7.6	0.1	1081.8 / 75	0.1	Weakly favorable
Region	6069.04	1472.8 / 24.3	0.2	2885.8 / 47.5	0.5	Moderately favorable

Over the past 100-150 years, the horizontal and vertical structure of relic forest ecosystems in the Lankaran natural-geographical region has been significantly disturbed, posing a grave threat to the region's biodiversity and ecological stability [2]. Plain forests, once abundant and diverse, have undergone extensive destruction and transformation into anthropogenic complexes, leading to a severe decline in habitat quality and ecosystem health. Simultaneously, mountain forest ecosystems, characterized by their unique flora and fauna, have experienced a notable reduction in biodiversity, with certain tree species becoming rare and the vertical zoning disrupted. Moreover, the density of the forest has plummeted below ecological norms, exacerbating the ecological imbalance in the region.

To address these pressing environmental challenges and safeguard the invaluable relic forest landscapes of the Lankaran natural-geographical region, proactive measures must be implemented. Recognizing the critical role of these ecosystems in preserving the global natural gene pool, it is imperative to undertake strategic conservation initiatives aimed at restoring and protecting these unique habitats.

One effective measure is the expansion of the area of the Hirkan National Park, a designated protected area renowned for its rich biodiversity and ecological significance. By tripling the size of the park, additional forested areas can be brought under legal protection, providing essential habitat for endangered species and promoting ecosystem recovery and resilience.

Furthermore, the creation of relatively small protected areas, strategically distributed across the region, can complement the efforts of the expanded national park. These smaller reserves, characterized by agile management practices and community involvement, can serve as biodiversity hotspots and serve to connect fragmented habitats, facilitating species movement and genetic exchange.

In addition to protected area expansion, sustainable forest management practices should be implemented to restore degraded forest ecosystems and enhance their ecological functionality [6]. This may include reforestation efforts, habitat restoration projects, and measures to control deforestation and illegal logging activities. Engaging local communities and stakeholders in conservation initiatives is crucial for ensuring the long-term success and effectiveness of these measures.

By adopting a multi-faceted approach that combines protected area expansion, sustainable forest management, and community engagement, we can mitigate the adverse impacts of human activities and climate change on relic forest ecosystems in the Lankaran natural-geographical region. Through concerted efforts and collective action, we can preserve these invaluable natural

heritage sites for future generations and uphold our commitment to biodiversity conservation and environmental stewardship.

Conclusion

In conclusion, our study has highlighted the critical role of forest ecosystems in maintaining ecological stability in the Caspian coastal areas of Azerbaijan, with a particular focus on the Lankaran natural-geographical region. By employing ecological stability indices at the district level, we have provided innovative insights into the state of environmental balance and contributed to informed decision-making processes.

Our analysis revealed significant variations in ecological stability across the region, as reflected by the ecological stability index ranging from 0.1 to 2.1. While districts such as Astara, Masalli, and Lankaran exhibited normal levels of ecological stability, indicating robust forest ecosystems and effective environmental management, others, such as Lerik, Yardimli, and Jalilabad, faced challenges associated with weak favorability, underscoring the urgency of conservation interventions.

Despite these disparities, our findings underscore the importance of prioritizing the protection and restoration of forest ecosystems in the region. The expansion of the Hirkan National Park, coupled with the creation of smaller protected areas, offers promising avenues for safeguarding the ecological integrity of relic forest landscapes and promoting biodiversity conservation.

Additionally, sustainable forest management practices, including reforestation efforts and habitat restoration projects, are essential for mitigating the impacts of deforestation and illegal logging activities on forest ecosystems. By engaging local communities and stakeholders in conservation initiatives, we can foster a sense of ownership and stewardship, ensuring the long-term sustainability and resilience of these invaluable natural heritage sites.

As we chart a course towards sustainable development and environmental conservation in the Caspian coastal areas of Azerbaijan, it is imperative that policymakers, conservation practitioners, and local communities collaborate closely to implement effective conservation strategies. By addressing the underlying drivers of environmental degradation and prioritizing the protection of forest ecosystems, we can secure a brighter future for both people and nature in the region.

The application of ecological stability indices provides a valuable tool for monitoring environmental health and guiding conservation efforts, enabling us to make informed decisions and adaptively manage our natural resources. Moving forward, it is essential to continue refining and applying these methodologies to enhance our understanding of ecosystem dynamics and support evidence-based conservation initiatives.

References

1. Islam M.M., Borgqvist H., Kumar L. Monitoring Mangrove forest landcover changes in the coastline of Bangladesh from 1976 to 2015. Geocarto International. 2019. Vol. 34. №. 13. pp. 1458-1476.

2. Ismayilov M. J. Anthropogenic transformation of landscapes in arid climate conditions and their risks. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2022. Vol. 31. №. 4. Vol. 653-658.

3. Ismaylov M.J., Zeynalova S.M., Ismaylova L.A. Dynamics of the relic forest landscape in Azerbaijan and ways to solve environmental problems. NEWS of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences. 2019. Vol. 48. pp. 48-54

4. Löf, M., Madsen, P., Metslaid, M., Witzell, J., & Jacobs, D. F. Restoring forests: regeneration and ecosystem function for the future. New Forests. 2019. Vol. 50. pp. 139-151.

5. Nadirov, M.A. Ecogeographical risks and anthropogenic transformation of geosystems on the coastal plain of Caspian sea. Geography and tourism, Kyiv: 2021, Vol. 61 pp. 59-65.

6. Savari M., Eskandari Damaneh H. Factors influencing local people's participation in sustainable forest management. Arabian Journal of Geosciences. 2020. Vol. 13. pp. 1-13.

7. Usubiaga-Liano A., Ekins P. Monitoring the environmental sustainability of countries through the strong environmental sustainability index. Ecological Indicators. 2021. Vol. 132. pp. 108281.

UDC 911.52

ECOLOGICAL STATE OF THE SUBALPINE AND ALPINE LANDSCAPES OF THE NORTH-EASTERN SLOPE OF THE GREATER CAUCASUS (WITH THE GUBA REGION)

Qasimova U.Sh.
(Azerbaijan State Pedagogical University)

During the implementation of large projects in the territory of the Republic of Azerbaijan following the socio-economic development program of the regions, natural geosystems have been appropriated in various directions and environmental disturbances have occurred. To prevent this, it is important to correctly assess the natural resources, utilization rate, and geoecological condition of modern geosystems. The fact that the Guba region is one of the oldest settlement areas in Azerbaijan, its intensive exploitation by various economic sectors during the long historical period has led to a complete change of natural geosystems. Therefore, the study of the ecological characteristics of the area was set as the main goal. Currently, human activities intensifying in the area have led to the degradation of the soil-vegetation cover of its alpine and subalpine geosystems and the creation of secondary complexes in place.

Recently, in the Republic, including on the northeastern slope of the Greater Caucasus, in the Guba region, intensive development of medium and high mountain belts has been noted, which contributes to the complication of the ecological state of the summer pastures of the region, imbalance and the development of degradation processes. The duration of these processes has become the cause of erosion and degradation of the vegetation cover here. In this regard, it is important to effectively use and protect biocenoses, including phytocenoses, of mountain geosystems in the region. Therefore, it became necessary to study the ecological and geobotanical indicators of summer pastures.

The total area of summer pastures in the republic is 589.5 thousand hectares, of which 16639 hectares are located on the territory of the Guba region, at an altitude of 1800-2800 above sea level. To determine the ecological state and degree of degradation of summer pastures, where intensive development takes place, in 2012-2013. studies were carried out by selected routes using a semi-stationary method. To conduct geobotanical studies of phytochromes with characteristic features of ecogeographic groups of plants, experimental plots were identified in typical places [1]. To study the vegetation cover, its species composition by formations, structure, including abundance, density, phenological phases, productivity (by mowing), and transformation by economic and botanical groups was determined by the method of linear intersection.

To study the ecological state of summer pastures in the study area, several experimental plots were identified, located at different heights above sea level.

1. In the Guba region at an altitude of 2905 m above sea level. in the zone of alpine meadows near the Mykhtokyan ridge, an alpine meadow was identified. Here, on loose peaty mountain-meadow soil that has not yet formed, a group of plant formations is common - fescue, clover-mantle (Festuceta-Trifolietum-Alchemilosum). Plant density was 30-90%, grass height was in the range of 20-50 cm (table 1).

Table 1. Plant species, their abundance, density, and phenological phases noted at research sites in the Guba region [2]

№	*Formation name*	*Abundance (in points)*	*Density (in %)*	*Height (in cm)*	*Phenological phase*
1	*2*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	Fescue, clover-cuff (Festuceta-Trifolieum-Alchemilosum);	4-5	30-90	20-50	bloom
2	Fescue Cuff	2-3	20-60	25-60	bloom

	(Alchemiletum-Festucosum);				
3	Fescue-Thymus-Cuff (Festuceta-Thymusetum-Alchemilosum);	2-4	20-80	10-40	bloom
4	Bonfire Astracanthus (Bromopsisetum - Astracantha)	1-2	10-40	15-80	bloom

2. Near the Khinalyg village, at an altitude of 2400 m above sea level, the 3rd site was selected with loose, soddy, mountain-meadow soil, where subalpine meadows are common. Here, the formation of a group of plants, the fescue mantle, is widespread [5].

3. The 4th experimental site was selected at an altitude of 2100 m above sea level. in the surrounding pasture areas near the village of Khinalyg on the right bank of the Gudyalchay River, these are subalpine meadows on peaty mountain-meadow soils. Here the plants are represented by the formation - fescue-thymusetum-cuff (Festuceta-Thymusetum-Alchemilosum). The food value of the stenosis is high.

4. The 6th experimental site is located at an altitude of 1700 m above sea level, near the outskirts of the village of Gyryz, Guba region, the soil here is mountain-meadow-forest and high grass, light forest, along the Gudyalchay River. The vegetation belongs to the bonfire-astracanthus formation group. The density of phyto-cenosis is within 20-60%.

It should be noted that as a result of the impact of intensive human activity on the meadow vegetation located near the forest, as a result of deforestation and inefficient use of high-mountain forests, their area has decreased and the area of meadows freed from under the forest has increased [4].

During field studies, it was revealed that the northern part of the forests of the territory was cut down and the abundance of mesophytic grasses and herbs increased here. Conversely, in the southern part, a rare development of mesophytic plants was noted.

Based on plant samples taken from the summer pastures of the Guba region, the yield of meadows for the object of study was determined. So, the conducted geobotanical studies determined the yield (fescue-clover-cuff, brome-cuff, cuff-fescue, fescue-thyme-cuff, thyme-clover-fescue, brome-astracanthus) by wet and dry weight in the summer period 2012-2013 years, belonging to phyto-cenoses - alpine, subalpine, subalpine steppe meadows (meadow steppes) and near forest meadows (steppe meadows) [3].

Thus, based on the conducted research and analysis, it can be said that the highest yield, during these two years, was noted in the pasture near the village of Gyryz, Guba region. The main reason for this is due to the density and abundance of vegetation in the meadow around the forest. These data allowed us, using the scale of degradation by V.Khatamov [4], to determine the degree of degradation of these sites.

Thus, based on the samples taken from the study areas, there are no areas without manifestations of degradation, and the II, IV, and VI experimental plots are poorly developed. Here, subject to systematic control over grazing, it is possible to quickly stop degradation and restore the previous state.

III sites with a strong degree of degradation, here the creation of conditions for restoration consists in reducing the grazing rates and changing its terms, in accordance with the bioecological characteristics of plants, in addition, to carrying out measures on both phytocenoses to improve the sparse surface cover.

The last two experimental sites, alpine and subalpine meadows, and steppes, are experiencing a very strong degree of degradation. A strong degree of degradation has led to desertification of the soil. It is very important to implement the effective use and improvement of summer pastures. In this regard, it is necessary to reduce the grazing period (120 days), in addition, in order to restore plant productivity, it is necessary to regulate the water-air regime of the soil.

Thus, the main reason for the degradation of summer pastures in the study areas is their intensive development, an increase in the number of animals, without taking into account the yield and volume of mowing (per 1 ha). Therefore, in the alpine, subalpine meadows, and steppes of the Guba region, a tense situation has developed from an ecological point of view. In the meadows adjacent to the forest, soil erosion and degradation of the vegetation cover are even more severe, leading to desertification.

When mathematically calculating the yield and nutritional value of plant types and groups of phytocenosis formations, on average for two years (food units per 100 kg of dry grass), terms of use, daily feed rate for small cattle (1.3 food units), the volume of pastures is determined (weight from 1 ha). It has been established that the acceptable number of grazing animals (small cattle) should not exceed 3.0 heads - in alpine meadows (per 1 ha), 3.4-5 heads - in subalpine meadows, 2.8-4.3 heads - per subalpine meadow steppes, 5.1 heads in the meadows adjacent to the forest. However, in the studied areas, these indicators turned out to be much higher, which contributes to an even greater development of degradation processes.

The geobotanical study of the vegetation cover at the research sites in the Guba region revealed that the formed natural phyto-cenoses are experiencing anthropogenic impact. This, in turn, affects the species composition of the vegetation cover, its structure, reduced yields, and changes in habitat. In addition, one of the eco-geographical problems of the region is the erosion of pasture soils [6]. In order to correct the current situation in the plant communities of alpine and subalpine meadows, subalpine meadow steppes (meadow steppes), etc. (steppe grasslands), we consider it necessary to take the following comprehensive measures:

- sowing of cereals and legumes capable of forming turf;
- partial grazing in accordance with the frequency of herbage;
- to restore the vegetation cover of areas experiencing anthropogenic and environmental impact, the implementation of progressive agrotechnical measures, mainly to improve the surface layer, compensate for the lack of nutrients, the application of organic and mineral fertilizers;
- during the restoration of phyto-cenoses located in pasture areas, during the first growing season, suspend grazing of animals and protect the ecological balance;
- protection of endemic, rare, and endangered species and those listed in the Red Book of Azerbaijan.

Subject to the implementation of the above scientific and practical proposals regarding plant communities in the Guba region, as well as the correct (effective) use of summer pastures, prerequisites for improving eco-geographical features will arise.

References

1. Aghaguluyev I.M. Methodical instruction on geobotanical research of natural fodder areas of Azerbaijan Baku: Elm. 2001, 72 p.
2. Flora of Azerbaijan Baku, Publishing House of the Academy of Sciences of Azerbaijan USSR 1950-1961.T.T.I-VIII
3. Hajiyev V.C. Ecosystem of highland vegetation of Azerbaijan Baku: Science. 2004, 132 p.
4. Hatamov V.V. Grassland ecosystems and protection of Azerbaijan Baku: Elm 2004. 184 p.
5. Hajiyeva G.N. Ecological state of summer pastures in the Guba region // Geographic Bulletin. Perm No. 3, (30) 2014, pp. 90-93.
6. Shukurov E.S., Hajiyev V.C. Alpine meadow of the north-eastern region of Azerbaijan // Scientific works of ANAS Institute of Botany. Volume XXIX, Baku: Elm, 2004, pp. 272-279.

UDC 316.3

DEVELOPMENT DIRECTIONS OF ECOTOURISM IN GUSAR TOURISM AND RECREATION ZONE

Valiyeva G.V.
(Baku State University)

Ecotourism has become one of the fastest-growing areas of the global tourism industry in recent times. Along with being a new form of recreation and enjoyment of nature, ecotourism requires thoughtful use of recreational resources while promoting the preservation of biological diversity and the development of rational use of nature to ensure the sustainability of tourism activities.

Ecotourism is primarily referred to as travel and visits to well-preserved natural areas, known as national and natural parks, reserves, and other protected natural areas around the world [17]. Previously, ecotourism was traditionally opposed to mass tourism and was defined as limited and exclusive nature tourism. However, based on the modern ecological tourism concept, this concept does not always prove true. Ecotourism is an integrated concept that involves sustainable use and protection of biodiversity for future generations and planning and management of tourism activities [2]. The three components define the essence of ecotourism by:

1) respect for the interests of the local population (observance of local traditions, contribution to the socio-economic development of the region);

2) protection of ecosystems;

3) focus on environmental education of consumers of tourism products and local population [6].

Although ecotourism is one of the most dynamically developing sectors today, research in this field has appeared recently and is conducted very rarely, mainly in marketing and economic directions [18]. In this connection, the research aims to determine ecotourism development tolls in the Gusar tourism and recreation zone.

As the research object, the area of the Gusar tourism and recreation zone spans 14546.55 ha, covering 9.4% of Gusar district, that is, the territory of Gusar city, Gayakand, Suvajal, Khuray, Anig, Laza, Sudur, Gukhur, Hazra, and Girik and their villages. Despite the high ecotourism potential in these areas, its use is carried out on a small scale.

Most of the research territory is low-mountain and covers the Gusar sloping plain. The Gusar sloping plain corresponds to the Gusar tectonic zone and consists of monoclinal pebbles of the Gusar formation. In the west, this area is of an inclined plateau in nature. Here, its highest point is Mount Suval (1905 m), while the plateau drops to 225 m in height [4, p. 51]. The Gusar plain is significantly divided by valleys and ravines, and as a result, it has turned into a series of hills stretching in the northeast direction [3]. These areas enjoy great eco-tourism potential and are visited by a large number of tourists during the summer months.

Gusar tourism and recreation zone has favourable natural and geographical conditions for developing ecological tourism. In this regard, on December 8, 2006, Shahdag National Park was founded 32 km from the city of Gusar to develop ecotourism in these areas. The main purpose of establishing the National Park is to preserve and restore natural complexes, rare and benchmark natural areas, historical and cultural objects, to promote ecological awareness, to implement ecological monitoring, and to create conditions for the organisation of ecological tourism [15].

Shahdag National Park plays an important role in the further development of eco-tourism and recreation, covering 15 thousand hectares of the region. A specially protected beech forest called “Alistan Baba” occupies 7 hectares of territory near the village of Urva [16, p. 102]. Currently, ecotourism is being developed in the territory of the national park. The most interesting places of the national park for tourists are the constantly snowy peaks of the Main Caucasus Range, Bazarduzu (4466 m), Shahdag (4243 m), and Gizilgaya (3739 m) peaks [1]. In addition to these peaks, Azerbaijani mountaineers conquered the “Heydar Peak” (3751 m) to commemorate the 75th

anniversary of the National Leader Heydar Aliyev in 1998 and "The 100th Anniversary Peak of the Republic" (3740 m), marking the 100th anniversary of the Azerbaijan Democratic Republic, organised by the Heydar Aliyev Foundation, the Ministry of Ecology and Natural Resources, and the Regional Development Public Union in 2018.

One of the ways to develop ecotourism is related to forest areas. Thus, forests are considered one of the most attractive places among tourism and recreation resources. However, one should always consider the importance of preserving the natural landscapes in forest areas.

Forests make up a large part, i.e. 20% of the Gusar tourism and recreation zone. The complex physical and geographical conditions of the territory have led to the uneven distribution, structure, diversity of the species, and age composition of forests [12]. Hornbeam, Oak, Beech, Birch, Populus, wild fruit trees, and Elm trees are also widespread in the forests. There are wild fruits such as mulberry, cranberry, cherry, sumac, hawthorn, as well as natural medicinal plants such as rose hip and blackberry in the forests of the riverbeds. In addition, within the territory, especially in the upper part of the Gusarchay River at 1700-2100 m altitude, Radde birch is widespread in Shahdag, and Litvinov birch and Ziyilli birch are widespread in the higher parts.

The landscapes of the Gusar tourism and recreational zone are characterised by the alternation of forested mountains and valleys. Tourist bases, recreation centres, as well as routes for the organisation of tourist trips could be created in many areas of the Gusar tourism and recreation zone, distinguished by its unique landscape, mystery, and beauty. In this case, the issue of landscape protection should also be advanced to the forefront.

At present, landscapes in almost all regions, including the researched Gusar tourism and recreation zone, have been subjected to fundamentally serious structural changes stemming from human economic activity. Several ecosystems have been modified by humans and replaced by anthropogenic landscapes. Thus, the forests have been fundamentally damaged by anthropogenic influences, and currently, the main part of the forests in these areas are secondary forests.

Hydrological nature monuments should also be stated among the ecotourism resources. Rivers are considered to be one of the most attractive areas among these factors. The rivers of the northern region take their source from the mountains of the Main Caucasus Range and flow into the Caspian Sea. The biggest rivers of the area are Samur, Gusar, Gudyal, and other rivers [7]. The catchment basin of all these rivers (except the Samur River) is entirely located in the territory of the Republic of Azerbaijan [11, p. 37]. The sources of the rivers are at different altitudes: Gusar Bazarduzu, Guruchay Susay-Yiriz Pass, Samur River from the territory of Garah, etc. [13, p. 160]. These rivers are divided into two parts according to their feeding features: 1) rivers fed by rain and groundwater, 2) rivers fed by snow, rain, and groundwater.

The Samur and Gusarchay rivers within the Gusar tourism and recreation zone differ from other rivers due to their length and abundance. However, there are small rivers such as Shahnabad, Tahirchay River, and Kanarchay River, for which tourism and recreational attractiveness is highly appreciated.

The length of the Samur River is 216 km, originating from the highland area (3699 m) located between the Main Caucasus Range and the watershed of the Samur Range, which runs parallel to it in the north and flows into the Caspian Sea. The Samur River crosses the border of Azerbaijan and Russia. The Samur-Davachi canal was built from the Samur River in 1940, and in the late 1950s, the canal was brought to the Jeyranbatan reservoir [10]. The river is fed by snow, underground, partial rainwater, and glaciers [14]. The minimum monthly water consumption in the Samur River is observed in February, and during this period, the river is fed only by groundwater. The decrease in the flow of the Samur River in all months can be explained by its perennial natural fluctuations. However, during the hot (vegetation) period of the year, the greater decrease in the flow may be due to the influence of anthropogenic factors [8].

The length of the Gusarchay River is 108 km, which starts from the Bazarduzu Mountain (3780 m) and flows into the Caspian Sea. Its main tributaries are Shahnabat (12 km long) and Sikhur (14 km long) rivers. The water of the Gusarchay River is widely used for irrigation of agricultural fields, and part of the water is discharged into the Samur-Absheron water channel.

Gusar, Khuray, Anik, and Guzun Hydroelectric Power Stations were built on the river [14]. The length of the Guruchay River is 77 km, which starts from the side ridge of the Main Caucasus (2550 m) and flows into the Caspian Sea. River water is widely used for irrigation of agricultural fields.

In addition to the economic importance of the rivers mentioned above, they also have great tourism potential. There are recreation centres and picnic areas around the rivers. In addition, there are many waterfalls on the rivers crossing the Gusar tourism and recreation zone. For this reason, the Gusar tourism and recreation zone is called the land of waterfalls. Laza (54 m) and Shahnabal (32 m) waterfalls, as well as Suvar and Kuzun (28 m) waterfalls, which are one of the most beautiful natural landscapes in Azerbaijan, are located here. These waterfalls attract tourists with their magnificence, abundance of water, and mysterious scenery [9, p. 383]. Laza and Shahnabat waterfalls are located on the Gurgur River, which is the right tributary of the upper reaches of the Gusarchay River, near the village of Laza, at an altitude of 2200 m above sea level. Since Laza and Shahnabat waterfalls freeze in the winter season, they become popular and hold ice climbing competitions. The main purpose of the competitions is to demonstrate determination, skill, and mastery among athletes, and to form a national team to represent the Republic of Azerbaijan in international competitions in mountaineering sports. Suvar waterfall is also located near the village of Laza, at an altitude of 2000 m above sea level. Kuzun waterfall is located near Kuzun village at an altitude of 1800 m.

Ecotourism has various forms, which include walking, cycling, horse riding, skiing, swimming, and other quiet and non-technical types of recreation [5]. From this point of view, it is possible to develop ecotourism based on different types of tourism in the Gusar tourism and recreation zone. Thus, ecological tourism meets several characteristics. Ecotourism is primarily based on the use of natural resources and natural landscapes. Ecotourism is ecologically sustainable and does not harm the surrounding areas. It is also focused on environmental education and the formation of an equal partnership with nature. In addition to all this, ecological tourism aims at adhering to the concept of economic efficiency and ensuring economic growth in the areas where it develops.

Ecotourism in the Gusar tourism and recreation zone is directly related to the implementation of sustainable development goals in the region. According to the National Strategy for Sustainable Development, the main goal of environmental policy is to develop the legal and economic basis for the protection of the natural environment and the efficient use of natural resources, as well as to ensure the creation of ecologically safe living conditions. This factor contributes to implementing the concept of sustainable development of tourism and travel in realising ecological tourism. That is, ecotourism is primarily about traveling to natural areas, minimising the impact on the environment, promoting the protection of natural objects, providing economic benefits to the local population, and containing an educational component. By adding eco-tourist routes, tourist reception, accommodation, and excursion support, it would be possible to solve important problems such as the development of local areas. However, the development of tourism infrastructure does not only bring positive results in terms of increasing the material well-being of local residents, creating new jobs and employment, but it can also lead to the deterioration of the ecological situation in the region, causing risks and dangers related to it.

In terms of development prospects of ecotourism within the Gusar tourism and recreation zone, natural-tourism resources, the availability of tourism infrastructure, transportation convenience, the presence of natural-historical monuments, and other factors create great potential opportunities. Thus, the development of ecotourism is vital to the revitalisation of the non-oil sector of the economy; the creation of new jobs in the social sphere, and the involvement of the local population in the service sector; to the rise of environmental culture and the formation of environmental awareness; to increasing ecological knowledge, i.e. to getting to know the species of flora and fauna in the area more closely, to study of natural monuments and ecosystems in depth; to creating new tourist infrastructure and tourist routes, etc.

References

1. Abadov M.K. Tourism of Azerbaijan and its development problems. Baku: Sharg-Garb, 2014. 248 p. (in Azerbaijani)
2. Ajayev G.S. Ecotourism. Pavlodar: Kereku, 2016. 108 p. (in Russian)
3. Aliyev H.A., Farajova E.B., Salamovla G.A. Soils of Gusar region // News of the Academy of Sciences of the Azerbaijan SSR, Biological sciences series. No. 12, 1961. p. 59-73. (in Azerbaijani)
4. Budagov B.A. Geomorphology of the Northern slope of the South-Eastern Caucasus (Azerbaijan SSR) // Proceedings of the Institute of Geography, VII volume, 1957. p. 5-149 (in Russian)
5. Drozdov A.V. Basics of ecological tourism. Moscow: Gardariki, 2005. 271 p.
6. Fennel D.A. Ecotourism program planning. Oxon: CABI Publ., 2002. 130 p.
7. Gashgay M.A., Mehdiyev S.F. Natural resources of the Republic. Baku: Ushaqganjnashr, 1950. 68 p. (in Azerbaijani)
8. Imanov F.A., Alakbarov A.B. Modern changes and integrated management of water resources of Azerbaijan. Baku: Mutarjim, 2017. 352 p. (in Azerbaijani)
9. Imrani Z.T., Veliyeva G.V. Methodological basis of zoning of tourism-recreation reserves and tourism potential of Gusar region of the Republic of Azerbaijan // Journ. Geol. Geography. Geoecology, 30(2), 2021. c. 378–388.
10. Imrani Z.T., Zeynalova K.Z. Economic-geographic features of the territorial organisation of the economy in Azerbaijan. Baku: Nafta-Press, 2014. 232 p. (in Azerbaijani)
11. Ismayilov R.A. Assessment of the ecological safety of the rivers of Azerbaijan (in the example of the rivers flowing directly to the Caspian Sea. Baku: 2021, 272 p. (in Azerbaijani)
12. Mammadov G.S., Asadov K.S. Forest ecology. Baku: Elm, 2010. 452 p. (in Azerbaijani)
13. Mammadov G., Yusifov E., Khalilov M., Karimov V. Azerbaijan's ecotourism potential. In 2 volumes, Volume I. Baku: Sharg-Garb, 2012. 360 p. (in Azerbaijani)
14. Museyibov, M.A. Physical geography of Azerbaijan. Baku: Maarif, 1998. 400 p. (in Azerbaijani)
15. Regulation on the establishment of Shahdag National Park of the Republic of Azerbaijan // Adopted on November 19, 2008 (Decree of the President of the Republic of Azerbaijan, No. 19). Baku: Ganun, 2008, 9 p.
16. Soltanova G.B., Valiyeva G.V. Study of the tourist and recreational potential of the Guba-Khachmaz region (using the example of the Gusar region) // Bulletin of Baku University, series of Natural Sciences. No. 2, 2018. p. 101-110. (in Russian)
17. Soltanova H.B. Ecotourism: essence and directions of development // News of Baku University, Natural sciences series, No. 3, 2009. p. 209-213. (in Azerbaijani)
18. Yermolayeva P.O. Ecological tourism as a form of manifestation of greening of lifestyle // Scientific notes of Kazan State University, Humanities, Volume 151, book. 5, part 1. 2009. p. 60-63. (in Russian)

УДК 631.4 (575.1)

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЯСНОСТИ ПОЧВ ДОЛИНЫ РЕКИ ПСКЕМ

Абдуназаров У.К.
(НУУз им. Мирзо Улугбека, Ташкент, Узбекистан)

Долина реки Пскем расположен в пределах Западного Тянь-Шаня и является притоком реки Чирчик в ее верховьях. Ее орографические, гидрологические, климатические условия близки к другим территориям горного обрамления Узбекистана и поэтому изучались многими исследователями в качестве ключевого участка. Долина Пскема окаймлена высокими, до 4000 м над уровнем моря, горными хребтами и имеет в нижных частях склонов, до высоты 2000 метров, четко выраженные речные террасы с покровом лёссовых пород мощностью до 40 метров. Ступенчатые речные террасы, в пределах района исследований, расположены на высотах от 800 до 1600 метров и по мнению Ю.А.Скворцова (1961) является результатом неотектонических движений возникших во время четырех эрозионно-аккумулятивных циклов: нанайского(Q_1), ташкентского (Q_2), голодностепского (Q_3) и сырдарьинского(Q_4). Сумма атмосферных осадков достигает 700-1000 мм и более, среднемеячная температура июля в пределах + 24 +20, января – 2-4 градусов, что является благоприятным для формирования разных подтипов сероземных и коричневых почв.

До настоящего времени при изучении почв вертикальных поясов и о ее степени зрелости особое внимание обрашается связи почв с ярусностью рельефа. Предпологается,

что чем выше террасовый уровень, тем больше времени продолжалось почвообразование и это влияет на основные свойства почв начиная с механического состава почв до формирования внутрпочвенных горизонтов. Другими словами, мелкоземистые толщи и развитые на них почвы имеют тот же возраст что и террасовые уровни с толщей конгломератов, и анализ почвенного покрова производится исходя из геоморфологической эволюции поверхности рельефа связанной с неотектонических движениями. Однако комплексное исследование последних лет с определением относительного и абсолютного возраста лессовидных пород в сочетании с эколого-географическим анализом почвенного покрова (Степанов, 1971) показывает, что независимо от террасовых уровней возраст отложений, в зависимости от возраста террас, могут быть от нижнее четвертичного до голоцена включительно. С другой стороны, надо имеет в виду, что связь эволюции почвенного покрова с изменением рельефа прослеживается в процессе развития речных долин. Переход пойм в речные террасы вследствии понижения базиса эрозии и врезания гидрографической сети влечет за собой эволюцию пойменно-алювиальных почв лугового типа в почвы элювиального ряда, свойственным современным климатическим условиям.

Современный почвенный покров рассматриваемого района в геологическом отношении молод (Степанов, Абдуназаров, 1977). Они сформированы на лессовых отложениях разной мощности, на разных террасовых уровнях, где во время четвертичного времени происходило осадконакопление или преобладало почвообразование. Поэтому независимо от высоты террасовых уровней на разных высотах развиты современные почвы. Однако на склонах горных хребтов в ряде случаев на дневную поверхность могут выклиниваться горизонты древних почв предыдущих эпох, часто содержащих реликтовые признаки и свойств, связанные с палео климатическими условий предыдущих эпох.

На молодых террасах ***сырдарьинского (Q_4)*** уровня развитых на абсолютных высотах 800-830 метров встречаются: 1- маломощные коричневые слабовыщелоченные песчаные и суглинистые почвы пойм, I, II, III террас, с глубины 4-40 см высококарбонатные (4-6% CO_2). Поверхность покрыта кострово-мятликово-моховой растительностью, задернение слабое, проективное покрытие (ПП) около 30%; 2 – коричневые слабовыщелоченные среднемощные, сильно эродированные почвы делювиальных склонов, развитых к террасам; среднесуглинисто-хрящеватые, карбонатные, среднегумусные. Пырейно-кострово-кустарниковая растительность, задерниние слабое, ПП 40%.

Голодностепский уровень (Q_3). Абс. высота 830-1000 м. Здесь распространены: 3-среднемощные коричневые слабовыщелоченные неэродированные почвы плоских террас, средне и тяжело суглинистые, с залеганием карбонатов на глубине 70см и ниже. Покрыто высокотравно -злаковой растительностью, задернение среднее, ПП 90%. Основная часть данных почв освоены под виноградниками и садами из яблонь, абрикосов, алычи, грецкого ореха. На крутых (до 40°) и коротких склонах (до 100 м) развиты мощные, коричневые почвы с пырейно-ячменной растительностью, ПП 50% и выше.

Ташкентский уровень (Q_2). Абс. высота 1100-1900 м; 4 – коричневые глубоковыщелоченные, мощные и среднемощные, неэродированные почвы плоских и слабовсхолмленных, обычно водораздельных участков, подстилаются мощной толщей (до 20м и более) лёссовых суглинков. Покрыты кустарниково-злаковой разнотравной растительностью, задернение среднее, ПП около 70%. Встречается так же среднемощные и маломащные коричневые почвы крутых пролювиально- делювиальных склонов развитые к террасовым уровням с пырейно-разнотравной растительностью с ПП до 60%.

Нанайский уровень (Q_1). Абс. высота 1900-2400 м; 5 – светло-бурые высокогорные мощные, неэродированные. Бескарбонатные тяжелые суглинки и глины на слабовсхолмленных и плоских гребнях горных хребтов. Прангосово-разнотравные луга, задернение сильное, ПП до 100%. Местами на эродированных склонах распространены маломощные, щебнистые светло-бурые почвы с злаково-разнотравной растительностью, ПП до 60% и выходы скальных пород с пятнами маломощных почв.

О том, что современные почвы независимо от высоты местности являются сравнительно молодыми свидетельствует наличие многочисленных археологических находок, в частности, печей для выжега древесного угля, а также костные остатки в современных почвах в районе исследований возрастом 1-2 тыс. лет. И.Н. Степановым (1975) показано, что современная почва при умеренном увлажнении эоловым путем может образоваться за два-три столетия, а мелкозем мощностью около 1 м за 1-2 тыс. лет. Таким образом, на склонах гор одновременно шло накопление делювиальных и эоловых отложений, где сменялись эпохи почвообразования и осадконакопления, о чем свидетельствует наличие горизонтов погребенных почв и лёссовидных суглинков. Почвы являются продуктом современного почвообразования, возраст которых не более 4-5 тыс. лет. Это позволяет утверждать, что физико-химические и морфологичевсие особенности почв в большей степени сформированы под влиянием климатических и биологических факторов, поэтому при изучении почв вертикальных поясов Западного Тянь-Шаня следует обратить на это особое внимание.

Литература

1. Скворцов Ю.А. О периодичности тектонических движений как основе для стратиграфии четвертичных отложений на примере Узбекистана. В кн.: Материалы Всесоюзн. Совещ. По изучению четвертичн. периода. Т.1.М.,1961. С.68-75.

2. Степанов И.Н. Эколого-географический анализ почвенного покрова Средней Азии. М., «Наука», 1975,167с.

3.Степанов И.Н., Абдуназаров У.К. Погребенные почвы в лёссах Средней Азии и их палеогеографическое значение. М., «Недра», 1977, 120 с.

УДК 504.3

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РАЙОНЕ БИОПРУДА Г. ПЕТРОПАВЛОВСКА

Авдюничева А.А., Лысакова Т.Н., Гордиянова Г.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Биопруд города Петропавловска введен в эксплуатацию в 50-х годах прошлого столетия. Биопруд имеет объем около 12 миллионов кубических метров воды и ежедневно пополняется 40000 м^3 стоков города. В течение многих десятилетий эта масса воды активно поглощала кислород, выделяя сероводород и другие продукты гниения. С августа 2021 года ТОО «Научно-технологический центр воды» начало производить биологическую реабилитацию накопителя сточных вод с помощью зеленой микроводоросли хлореллы. Но несмотря на то, что запах сероводорода почти исчез, по данным филиала РГП «Казгидромет» по Северо-Казахстанской области, в первом квартале 2023 года в Петропавловске было зафиксировано 1256 превышений ПДК атмосферного воздуха, в том числе 1231 – по сероводороду [1]. Исследование состояния атмосферного воздуха в районе биопруда биоиндикационными методами является важной и актуальной задачей.

В качестве тест-объекта для оценки состояния атмосферного воздуха был выбран подорожник. В данном районе он встречается повсеместно. Флуктуирующая асимметрия травянистых форм растений является информативным индикатором качества атмосферного воздуха [2]. Сбор материала производился в июне 2023 года в период после интенсивного роста листьев. Выборка листьев травянистых растений производится с нескольких экземпляров с на площади 1м^2. Для чистоты и точности исследования используются только средневозрастные растения, исключая молодые и старые.

С листа снимаются показатели по следующим параметрам:

1 – ширина половинки листа (лист складывают пополам, потом разгибают и по образовавшейся складке проводят измерения);

2 – длина второй жилки от основания листа;
3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок;
4 – расстояние между концами этих жилок;
5 – угол между главной и второй от основания жилками.
Данные измерений заносятся во вспомогательную таблицу (табл. 1).

Таблица 1. Вспомогательная таблица результатов измерения листа подорожника

№	1 признак		2 признак		3 признак		4 признак		5 признак	
	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П
1	20	21	74	73	4	5	9	8	28	29
2	26	24	78	82	5	5	10	11	29	31
3	19	21	70	71	4	5	9	9	27	25
4	27	26	79	81	7	6	11	13	29	29
5	24	22	69	72	5	5	10	12	25	26
6	18	20	65	62	4	5	7	9	24	27
7	29	28	78	81	7	7	11	12	28	31
8	27	30	79	81	7	8	10	13	29	32
9	31	28	82	83	8	7	11	12	30	32
10	24	25	71	71	5	6	9	11	29	31

Коэффициент флуктуирующей асимметрии определяют по формуле (формула 1), предложенной В.М. Захаровым [2]:

$$\boldsymbol{\delta_d^2} = \frac{\sum(d_{l-r} - M_d)^2}{\boldsymbol{n-1}} \qquad (1)$$

Величина асимметричности оценивается с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия на признак. Для этого следует найти разность значений измерений по одному признаку для одного листа затем найти сумму этих же значений и разность поделить на сумму. Например, в нашем случае у первого листа по первому признаку (l) = 20, по второму (r) = 21. Разность этих чисел следует разделить на сумму, в итоге получим следующее значение: -0,024. Подобные вычисления производятся по каждому признаку. Все полученные данные оформляются в вспомогательную таблицу (Табл.2). Величина асимметричности равняется различию значений признаков между левой (l) и правой (r) сторонами. n – является числом выборок. В нашем случае равняется 10.

В свою очередь, качественные признаки считают по проценту суммы асимметричных листьев (формула 2):

$$\boldsymbol{M_A} = \frac{\boldsymbol{n_a}}{\boldsymbol{n_a + n_c}} \qquad (2)$$

где n_a – число асимметричных особей, n_c – число симметричных листьев. Учитывая то, что в ходе исследования не найден ни один симметричный лист, в нашем случае, этот процент равен нулю.

Среднее относительное различие между сторонами на признак для каждого листа вычисляется, как сумма относительных различий, деленная на число признаков. В нашем случае это число равно 5. Например, все признаки листа №1 складываются,

0,024+0,007+0,111+0,059+0,018 и получается 0,219. Далее, эту сумму следует разделить на число признаков. Все данные вносятся во вспомогательную таблицу (табл. 2).

Таблица 2. Вспомогательная таблица для вычисления среднего относительного различия

№	Признаки					Среднее относительное различие
	1	2	3	4	5	
1	0,024	0,007	0,111	0,059	0,018	0,044
2	0,04	0,025	0	0,048	0,033	0,029
3	0,05	0,007	0,111	0	0,038	0,041
4	0,019	0,013	0,077	0,083	0	0,038
5	0,043	0,021	0	0,090	0,020	0,035
6	0,053	0,024	0,111	0,125	0,059	0,074
7	0,018	0,019	0	0,043	0,049	0,026
8	0,053	0,013	0,066	0,130	0,049	0,062
9	0,051	0,006	0,066	0,043	0,032	0,052
10	0,020	0	0,090	0,1	0,033	0,049

Далее вычисляется среднее относительное различие на признак для всей выборки. Для этого следует сложить все значения среднего относительного различия между сторонами на признак и разделить на число выборок. В нашем случае, это:

0,044+0,029+,0,041+0,038+0,035+0,074+0,026+0,062+0,052+0,049 / 10 = 0,045.

Величина интегрального показателя стабильности развития подорожника составила 0,045, что соответствует 5 уровню загрязнения (очень грязно) по шкале, предложенной А.Б. Стрельцовым (табл. 3) [2].

Таблица 3. Шкала степени нарушения стабильности развития

Чисто (1)	<0,0018
Относительно чисто (2) *норма*	0,0019 - 0,0089
Загрязнено (3) *тревога*	0,0090 - 0,022
Грязно (4) *опасно*	0,022 - 0,04
Очень грязно (5) *вредно*	>0,04

Показатель асимметрии указывает на наличие в среде обитания живых организмов негативного фактора. Это может быть химическое загрязнение, изменение температуры, обитание биологического объекта на краю ареала и др. Показатель откликается повышением на изменение фактора и стабилен при адаптации к имеющимся условиям. Таким образом, на основании периодического вычисления показателя можно проследить изменения условий обитания объекта.

Одними из основных признаков повреждения подорожника сероводородом являются – потеря тургора, появление светло-желтых или бурых пятен. Ожоги появляются преимущественно в середине листовой пластины. В основе этих изменений лежит

нарушение структуры цитоплазматических мембран и падение интенсивности фотосинтеза, а также снижение количества хлорофилла. Наряду с этим, сернистый газ вызывает сдвиги в структуре мембран хлоропластов, они становятся тоньше и приобретают неправильную форму. Молодые листья более подвержены негативному влиянию сероводорода.

На рисунке 1 отчетливо видно, что листовая пластина подорожника, отобранного в районе биопруда достаточно тусклая и увядшая, лист морщинистый и слегка желтеет по краям, присутствуют ожоги на большей площади листа растения. По степени видимых повреждений листа можно установить интенсивность атмосферного загрязнения. С учетом установленного пятого уровня нарушения стабильности развития, можно предположить, что одним из факторов влияния на состояние подорожника в исследуемом районе является биопруд города Петропавловска.

Рисунок 1. Повреждения листовой пластины подорожника в районе исследования

Важной составляющей мероприятий по улучшению качества атмосферного воздуха и природной среды в районе биопруда может послужить механическая очистка, убирающая твердую фракцию, а экспериментальными методами послужит биоремедиация и биостимуляция. Биоремедиация – это комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала биологических объектов – растений, грибов, насекомых, червей и других организмов. Биостимуляция – этот подход основан на стимулировании роста природных биоценозов микроорганизмов, естественно сложившихся в загрязненных экосистемах и потенциально способных утилизировать загрязнитель путем создания оптимальных условий для интенсификации. Т.е. добавление питательных веществ, таких как азот, фосфор, или органические соединения, чтобы стимулировать рост и активность микроорганизмов, способствующих разложению загрязнителей. Одним из эффективных приемов стимуляции микроорганизмов для очистки является их иммобилизации на различных носителях. В качестве иммобилизатора целесообразно использовать растительные субстраты - соломенную резку и опилки, которые служат дополнительным полноценным источником питания для микроорганизмов. Такой прием позволяет микроорганизмам легче адаптироваться к высоким концентрациям ксенобиотиков в водах [3].

Таким образом, результаты биоиндикационных исследований показали, что состояние атмосферного воздуха в районе биопруда г. Петропавловска по шкале А.Б. Стрельцова относится к 5 уровню – очень грязно (вредно), что напрямую отражается на симметричности листовых пластин травянистых растений, в частности подорожника. Необходимы меры по минимизации воздействия и дальнейший мониторинг состояния.

Литература

1. Казахстанская правда. 04.05.2023 // https://kazpravda.kz/n/nepriyatnyy-zapah-kotoryy-istochaet-bioprud-na-okraine-petropavlovska-vnov-podnyal-volnu-vozmushcheniya-so-storony-zhiteley-oblastnogo-tsentra/
2. Захаров В.М., Баранов А.С. и др. Здоровье среды: методика оценки. – М., 2000. – 68 с.
3. Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений. – СПб, 2016. – С. 12-56.

УДК 372.8:91

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОГРАФИИ С ФИЗИКОЙ, ХИМИЕЙ И БИОЛОГИЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ПОРОДЫ»

Агамамедов Н.Т.

(Институт образования Азербайджанской Республики)

Предмет географии играет основополагающую роль в формировании мировоззрения и логического мышления учащихся. Одной из главных особенностей современного образования является обеспечение интеграции в процесс обучения. Каждый предмет имеет в той или иной степени интеграционные возможности со смежными предметами. Именно эти возможности сближают предметы друг с другом и побуждают их к совместному изучению некоторых тем. Иногда можно интегрировать темы с общими аспектами в разных формах. Тема, выбранная для статьи, также может преподаваться на стыке четырех предметов с точки зрения интеграции. В Азербайджане предмет географии изучается по трем направлениям содержания: географическое пространство, природа, общество. Педагогический процесс развивается от простого к сложному, чтобы учащиеся могли лучше понять темы. Тема горных пород относится к линии содержания природы и связана с физикой, химией, биологией. Если проанализировать содержание географических знаний, связанных с горными породами в Азербайджане, то можно увидеть следующее темы:

1. В VI классе – «Породы и минералы»;
2. В VII классе – «Влияние внешних факторов на рельеф»;
3. В X классе – «Геологическое развитие Земли», «Геологическое развитие Азербайджана», «Полезные ископаемые Азербайджана и их связь с геологическим строением». Практический урок.
4. В XI классе – «Породы, слагающие земную кору»;

Теперь разберем тему, связанную с породами. Во-первых, нам необходимо знать классификацию горных пород в научной литературе. В природе химические элементы соединяются, образуя минералы, а минералы, в свою очередь, образуют породы с такими же природными свойствами. Породы имеют сложный состав. Природные соединения в его составе отличаются друг от друга по ряду качеств: по химическому составу, по цвету, по плотности, по яркости, по температуре плавления. Температура и плотность горных пород увеличиваются внутрь. Плотность на поверхности (ρ = 3,5 г/см^3), в центре Земли (ρ = 12,9 г/см^3), средняя плотность (ρ = 5,5 г/см^3). С глубиной температура увеличивается на 3°С каждые 100 м. Эти свойства минералов изучаются в физике. По происхождению породы делятся на три типа: магматические, осадочные и метаморфические. Магматические породы образуются в результате выхода магмы на поверхность Земли и остывания в определенных глубоких слоях [1]. Земная кора разделена на две части:

- Земная кора материка состоит из трех слоев горных пород: гранитного, базальтового, осадочного. Самое толстое его место находится на глубине 70-90 км под Гималаями.
- Земная кора Океана состоит из двух слоев: базальта и осадочных пород. Самое разреженное место-в Марианской впадине (1–5 км) в Тихом океане. При этом преподаватель отмечает, что вы знаете из курса физики, что скорость распространения продольных сейсмических волн выше в кристаллических породах и ниже в мягких породах. Все металлы имеют магматическое происхождение. Обучение учащихся средних школ физическому и

химическому составу металлов направляет их в различные отрасли промышленности в будущем. Из учебников географии учащиеся узнают, что металлы делятся на две группы: черные и цветные. К черным металлам относятся железо, хром, марганец. Цветные металлы делятся на легкие, тяжелые, редкие, радиоактивные, драгоценные и благородные металлы.Затем учитель предлагает учащимся вспомнить полученные знания по физике и химии. Блеск металлов определяется реакцией его свободных электронов на световые лучи. При этом учащимся можно задавать тему раньше, чтобы они могли усвоить более полную информацию от учителей физики и химии, учебников и электронных баз данных. Учитель географии сам может проконсультироваться со своими коллегами по теме. Учащиеся должны быть мотивированы на процесс интеграции. Следует мотивировать обучающихся 7-9 классов на выполнение таких заданий по физике, которые развивают читательскую грамотностьи коммуникативную компетентность [3, стр. 30]. При объяснении местоположения обнаруженных месторождений полезных ископаемых по типам горных пород учителю географии рекомендуется помнить о свойствах некоторых металлических элементов, встречающихся в периодической системе. Поэтому при изучении металлов мы должны интегрировать их физические свойства с физикой, а химические свойства с химией (фото 2).

Рисунок 1. Магматические породы

Чтобы прояснить суть поставленной в статье проблемы, рассмотрим физические и химические свойства двух элементов магматического состава:

1. Железо – это самый распространенный в природе металл после алюминия. Находится на 26-м месте в таблице Менделеева. Его химический символ – Fe. Изучаются темы «Дополнительные металлы подгруппы» «Металлургия» в программе химии IX класса средней школы.К его физическим свойствам относятся блеск, серебристо-белый цвет, пластичность, хорошая проводимость тепла и электрического тока, тяжесть (ρ = 7,87 q/sm^3) и трудноплавкость($t_{пл}$ =1539°C), магнитная восприимчивость, к химическим свойствам относится средняя активность, взаимодействие с простыми и сложными веществами. В экономической географии отмечается, что сталь и чугун получают из железа в мартеновских и доменных печах отделения черной металлургии. Железо реагирует при нормальной температуре с образованием серной кислоты и соляной кислоты, а также присутствие водорода в виде хлорида натрия и соляной кислоты [4, стр. 565]. Учитель может спросить учащихся о высокой температуре плавления: как вы думаете, как это повлияет на размещение производства?

Учащиеся должны ответить, что его разумно размещать рядом с относительно дешевыми источниками энергии. Здесь можно подчеркнуть роль гидроэлектростанций.

2. Медь – 29-й элемент периодической системы. В природе встречается преимущественно в сочетаниях. Он считается одним из основных сырьевых материалов для электротехнической и электронной промышленности. Медь-светло-розовый, тяжелый (ρ = 8,96 г/см3), тугоплавкий ($t_{пл}$ = 1083°C), мягкий, пластичный металл. Можно показать, что его химические свойства не изменяются в сухом воздухе и при комнатной температуре и что он

реагирует с простыми и сложными веществами при высоких температурах. Содержание минералов составляет примерно 5-30%. В ходе урока учитель географии отмечает, что тот факт, что медная руда содержит небольшое количество полезных металлов, заставляет производственные предприятия склоняться к сырьевой базе. Обучающиеся знающие свойства меди, в дальнейшем, обращаясь к знаниям, полученным из биологии, понимают возможности применения медного купороса ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) против мошек в виноградарстве.

Существует две классификации осадочных пород: органические и неорганические. По условиям образования осадочные породы имеют обломочное, химическое и органическое происхождение. Мы проанализируем все три типа горных пород, научившись интегрировать физику, химию и биологию. Чтобы учащиеся могли более четко понять данные, нам необходимо объяснить термин эрозии. Процесс выветривания-это разрушение пород внешними процессами. Выделяют три его формы: физическую, химическую и органическую. Физическое выветривание вызывается разницей температур, при которой образуются разбитые горные породы (песок, гравий, глина, галька). В основном встречается в пустынях (Сахара, Ливия, Нубия, Виктория, Карагум, Кызылгум, Атакама и др.) и полупустынях. Химические породы связаны с растворением во влажном климате под действием воды. Растворимые вещества выпадают в осадок и в результате образуются калийная соль, каменная соль, фосфорит, гипс. Отложения органического происхождения образуются в результате разрушения живых организмов, существовавших во времена горных пород. Жизнь на земле-самый выдающийся процесс на это поверхности, получающий живительную энергию Солнца и вводящий в движение едва ли не все химические элементы таблицы Менделеева [2, стр. 45]. Например, можно упомянуть нефть, природный газ, уголь, торф, сланцы, мел, известняк.

Ученики могут познакомиться с предметом на практике, потому что использование наглядных средств обучения способствует более прочному усвоению знаний. Для обеспечения наглядности, если в школе есть кабинет географии или лаборатория химии, биологии, физики и обеспечена необходимыми инструментами, эксперимент можно провести здесь. Также могут быть рассмотрены дополнительные ресурсы. Например, в этом смысле логичным выбором можно назвать Музей Геологии в Азербайджане (рис. 2).

Рисунок 2. Экскурсия школьников в Геологический музей Азербайджана

В музее находятся 6 отделов. Кафедры страноведения, минерального сырья, петрографии, минералогии, палеонтологии, фотобиблиотеки обучают население по своим направлениям. В музее представлены экспонаты практически со всего мира (Антарктида, Тихий океан, Кольский полуостров, Дальний Восток, Африка, Южная Америка). Когда школьники идут на экскурсию по музею, экскурсоводы дают им подробную информацию о

породах и их месторождениях [5]. Учащиеся визуально знакомятся с физико-химическими свойствами горных пород.

Анализ возможностей преподавания темы «породы» в контексте предметов географии, физики, химии и биологии дает основание сделать следующие выводы:

1. В ходе урока тема магматических, осадочных и метаморфических пород может быть интегрирована с естественными науками.

2. Интегративное изучение темы «породы» улучшает понимание учащиеся.

3. Органическое выветривание, объяснение пород органического происхождения должно быть интегрировано с биологией.

4. В целях обеспечения наглядности, занятия могут быть организованы в предметных кабинетах, лабораториях, Геологическом музее.

Литература

1. Мамедов М. Н. Петрология и геохимия позднемеловых и эоценовых магматических формаций Малого Кавказа и Талыша. Баку: [Нафта-Пресс], 1999. 398 стр.
2. Степаноских А.С. Биологическая экология. Теория и практика.М:-ЮНИТИ-ДАНА, 2012.-791 с.
3. Чернобельская Г. М. Методика преподавания химии старшеклассникам вузов. Москва: Владос, 2000.
4. Эмсли Дж.он.. Элементы .Москва: Мир, 1993. 255 стр.
5. https://eco.gov.az/az/fealiyyet-istiqametleri/geologiya/azerbaycan-geologiya-muzeyi

УДК 910.3:721(470.345-25)

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИТОДИЗАЙНА В Г. САРАНСК

Борисов А.А., Надричный А.В.
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

Эколого-эстетическое значение цветов, осознавалось с Древнего Египта и Древней Греции, изначально цветы – использовали как культовый атрибут (украшали святилища богов, статуи, декорировали костюмы). Постепенно переходили к декорированию растениями жилищ, они наполняли их не только живой энергией, но и благоприятно влияли на микроклимат помещения, а некоторые из них выполняли функцию обеззараживания помещения.

На сегодняшний момент при проектировании пространства жилых и офисных помещений применяется научный подход, и используют растения для оздоровления среды, увеличения трудоспособности. Отмечено, что с увеличением высоты зданий, у человека возрастает потребность фитодизайна помещения.

Слово «фитодизайн» состоит из двух корней: «фито» (др. греч. *φυτόν* – растение) и «дизайн» (англ. *design* – проектировать, конструировать) – художественное конструирование [5], т.е. оформление помещения, террас, балконов, мини-садов, зимних садов живыми цветами. Фитодизайн, это не просто красивый акцент, законченная композиция, это целенаправленное введение в дизайн интерьера растений с учётом их экологических особенностей, требований к факторам окружающей среды (свет, тепло и влажность) и биологической совместимости.

Функции фитодизайна в интерьере:

1. Польза для здоровья: увеличение уровня влажности помещений, рост качества воздуха; благоустроенность и комфорт; атмосфера уюта и состояние приятной расслабленности организма.

2. Оптимизация пространства: компактное размещение композиций растений; улучшение внешнего вида внутреннего убранства.

3. Репутационные функции: уникальность композиций, экологичность, популярность, непринужденность интерьера.

Приемы фитодизайна позволяют: 1) улучшить эмоционально-психологическое состояние человека, за счет эстетического воздействия зеленых растений (цвет и форма); 2) улучшить качество среды обитания, особенно воздуха (тонизирование, успокаивающие запахи); 3) обеззаразить среду обитания, за счет летучие фитонцидов; 4) очистить и оздоровить среду от пыли, газов, дыма; 5) снизить уровень шума; 6) оценить состояние помещения при помощи биоиндикации; 7) изучать экологию растения в целях подбора эффективных и устойчивых растущих видов в помещениях.

Мы рассмотрели основные направления и стили фитодизайна и отразили их на рисунке 1.

1. Флористические композиции из срезанных, искусственных растений и сухоцветов. Они становятся кусочком живительного покоя и расслабления (рис. – 1*а*).

2. Флорариум, или «Бутылочный сад» - миниатюрные заросли или безводная пустыня в прозрачной емкости. (рис. – 1*б*).

3. Палюдариум, или «Водный сад». Палюдариум – это один из видов флорариума с влаголюбивыми растениями и живыми рыбками (рис. – 1*в*).

4. Кокедама, или «Струнный сад». – это парящие в воздухе цветы, мох и травинки, которые прорастают в рукотворных шариках из мха, размещенных на лесках и струнах (рис. – 1*г*).

5. «Эпифитное дерево». Тропические растения на оригинальной основе, (рис. – 1*д*).

6. «Живые картины» из суккулентов, оптимальны для маленьких помещений и совершенно неприхотливы в уходе. (рис. – 1*е*).

7. Фитостены. Рекомендуется для больших помещений. Для их созданий требуются специальные навыки, так же, как и для монтажа и обслуживания (рис. – 1*ж*).

8. Зимние сады – это изолированный мир растений, для которого необходима отдельная изолированная площадь, где должна быть организованна «собственная вселенная»: температура, влажность, световой день.

Рисунок 1. Разновидности направлений фитодизайна
(*а* – флористика; *б* – «бутылочный сад»; *в* – «водный сад»; *г* – «струнный сад»; *д* – «эпифитное дерево»; *е* – «живые картины»; *ж* – фитостены; *з* – зимний сад) [6]

Архитектоника этого рукотворного чуда должна быть тщательно продумана с учетом требований растений, а также с учетом дизайна и эстетики (рис. – 1*з*).

Несмотря на то, что фитодизайн довольно таки новое направление, в г.о. Саранск уже с середины 1960-х годов изготавливают вертикальные клумбы в виде панно А.С. Пушкина и живого календаря. Эта красота и поныне встречает гостей в городском парке (рис. 2).

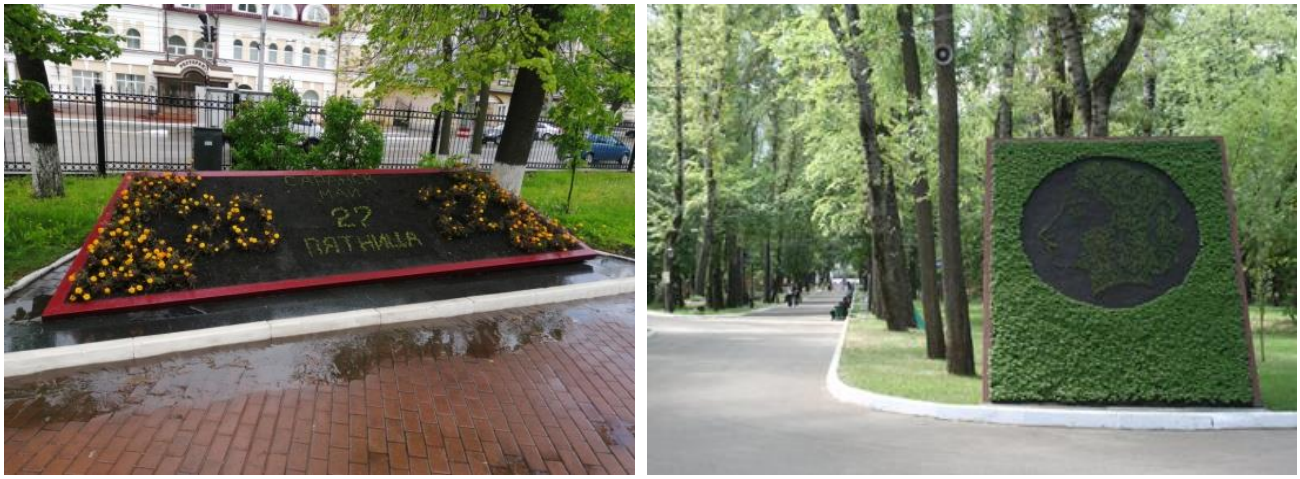


Рисунок 2. Фитодизайн в Парке культуры и отдыха
им. А.С. Пушкина в городе Саранске [Фото Надричный А.В.]

В настоящее время в Саранске имеются примеры создания объектов с элементами фитодизайна. Так, например, студенты изучающие «Садово-парковое и ландшафтное строительство» в Саранском строительном техникуме, и студенты ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва» изучающие ландшафтный Дизайн изготавливают живые картины, на рисунке 3 представлены две такие картины изготовленные Никитой Бочкаревым, которые в дальнейшем нашли свое применение в дизайне интерьера жилого помещения в г. Саранске.

Создаются живые картины чаще всего из суккулентов с применением мха и других растений.

Для них необходима рамка, которая имеет огромное значение, так как состоит из ящика, в который засыпается грунт и самой рамки, как декоративного элемента.

Студенты регулярно разрабатывают и подготавливают различные проекты по озеленению и фитодизайну. Так, например, подготовлен совместный проект студентами ГБПОУ РМ «Саранский строительный техникум» и студентами института геоинформационных технологий и географии ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева», по фитодизайну административного этажа первого учебного корпуса «Саранского строительного техникума», в основе которого технология устройства «Вертикальных садов» французского ботаника и фитодизайнера Патрика Бланка (рис. 5).

Рисунок 5. «Вертикальные сады» Патрика Бланка [7]

Проект включает в себя оформление коридоров первого и второго этажей здания (рис. 6). Фитостены предполагается изготовить на основе войлочных матов, в которых будут посажены «растительные обои». Маты на металлических каркасах, оснащены автоматическим капельным поливом и дренажным лотком для удаления лишней влаги. Вдоль другой стены коридоров располагаются места для отдыха.

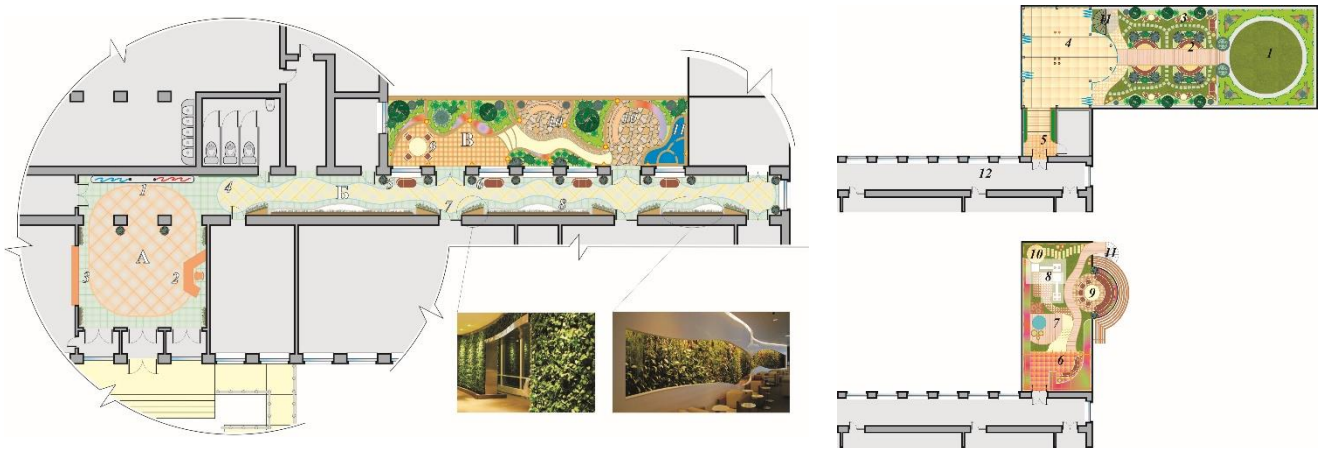


Рисунок 6. Проект фитодизайна первого корпуса строительного техникума
(*1* – входная группа; *2* – место охраны; *3* – гардероб; *4* – фитопанель из стабилизированного мха; *5* – растения-крупномеры в кадках; *6* – места отдыха; *7* – вход в учебный кабинет; *8* – фитостены на войлочной основе; *9* – сад на крыше гаража; *10* – скамейки для отдыха; *11* – пристенный водный каскад)
[Разработка Ильи Лобанова]

Рисунок 7. Проект сада на крыше спортивного зала строительного техникума
(*1*–газонное пространство; *2*–места для отдыха со скамейками; *3*–столики на два посетителя; *4*–«учительская» с панорамным остеклением; *5*–выход в сад на крыше со второго этажа; *6*–место отдыха под перголой; *7*–«японский сад»; *8*–беседка; *9*–«круглый стол для совещаний» на открытом воздухе; *10*–смотровая площадка; *11*–винтовая лестница)
[Разработка Надричного Александра]

В проекте предусмотрено освоение эксплуатируемой кровли гаража (расположенного на первом этаже) и организации «сада на крыше» с выходом в него из проектируемого коридора (рис. 7). Этим проектом можно пользоваться в период, когда температура позволяет выходить на открытый воздух без верхней одежды.

Рисунок 8. Устройство фитостены из войлока и технология её монтажа. Внешний вид фитостен (внизу) [7]

Аналогичный проект был создан студентами в помещении Гриль-бара «BIG-PIG» г. Саранск, на фитопанелях которого был использован стабилизированный мох (рис. 9).

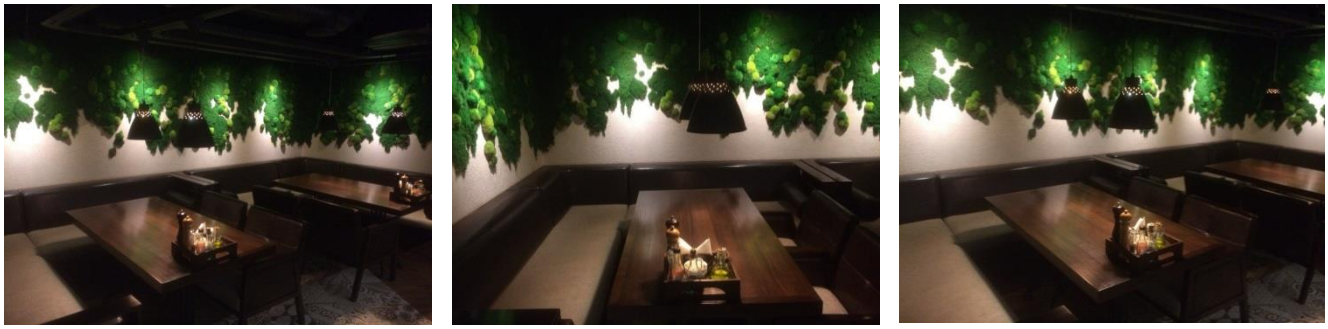


Рисунок 9. Один из залов Гриль-бара «BIG-PIG», на стенах которого смонтированы фитопанели из стабилизированного мха
[Фото Надричный А.В.]

Мы считаем, что в условиях сокращения озелененности селитебных территорий и не возможности высадки деревьев в городах по ряду причин, фитодизайн позволит компенсировать недостающие элементы ландшафтного оформления среды проживания жителей крупных населённых мест. Посредствам создавая внутри жилых и общественных зданий элементов фитодизайна можно достичь экологического равновесия и использовать ландшафтное оформление интерьеров зданий и сооружений в качестве релаксационных и рекреационных площадок внутри городских урбанизированных территорий.

Литература

1. Бобылева О. Н. Цветочно-декоративные растения защищенного грунта: учеб. Пособие для нач. проф. образования / О. Н. Бобылева. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 144 с.
2. Интернет-журнал по ландшафтному дизайну [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://diz-cafe.com/ideas/zhivye-kartiny.html.
3. Клевенская Т. М. Цветы в интерьере: Альбом. // Т. М. Клевенская. – М.: Агропромиздат, 1990.
4. Лежнева Т. Н. Биодизайн интерьера: учеб. пособие / Т. Н. Лежнева. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 64 с.
5. Титова Н. П. Сады на крышах. // Н. П. Титова. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Гранд, 2002. – 112 с.
6. Etoile Flowers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://eflora.com.ua/.
7. Wallplant – новая эра в озеленении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://wallplant.nethouse.ru/static/doc/0000/0000/0025/25284.4evgcgiq82.pdf.

УДК 598.2(470.345)

ГЭОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕДКИХ И НОВЫХ ВИДОВ ОРНИТОФАУНЫ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ «INATURALIST»

Буйнов Д.Е., Кузнецов В.А.
(МГУ им. Н. П. Огарёва)

Введение

Несмотря на высокий уровень изученности, количество исследований биоразнообразия в республике последнее время увеличилось за счет включения данных «гражданской науки» (Citizen Science) в процесс научных исследований. В отличие от других стран мира, применение этого подхода в России в настоящее время развито относительно слабо [1, 2]. Использование платформы iNaturalist стало наиболее распространенным в стране. Это особенно важно, поскольку к настоящему времени было показано, что изучение биоразнообразия конкретной области может быть наиболее эффективным только в том случае, если исследователи обмениваются как данными «гражданской науки», так и информацией специалистов [3, 4, 5].

Материалы и методы

Республика Мордовия расположена на границе лесной и лесостепной зон в центре европейской части России. Регион занимает площадь около 26 200 км^2. Восточная часть Мордовии расположена у северо-западных отрогов Приволжской возвышенности. Западная часть района относится к Окско-Донской низменности. В этой области существует большое разнообразие биотопов. Преимущественно хвойные и смешанные леса расположены в западной и северо-западной частях Мордовии. Центральная и восточная части Мордовии характеризуются распространением широколиственных лесов. Лесостепные ландшафты преобладают в восточной и юго-восточной частях Мордовии. Большая часть территории распахана и занята сельскохозяйственными культурами [6, 7].

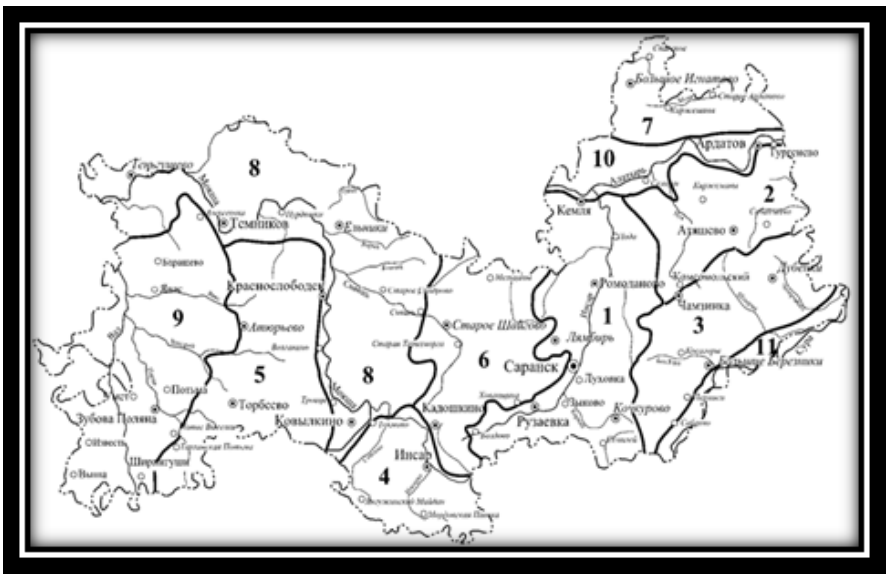


Рисунок 1. Геоэкологическое районирование Республики Мордовия [8]

(1 – Инсарский; 2 – Восточный; 3 – Юго-Восточный; 4 – Южный; 5 – Мокша-Вадский; 6 – Исса-Сивинско-Руднинский (И-С-Р); 7 – Меня-Пьянский; 8 – Мокшинский; 9 – Вадский; 10 – Приалатырский; 11 – Сурский)

Номенклатура таксонов была использована нами в соответствии с интерпретацией, принятой на платформе iNaturalist - ZOOINT (2022).

Результаты и обсуждения

Класс Птицы (Aves), зарегистрированные на территории Республики Мордовия. На момент написания работы было выявлено 152 наблюдений за 49 видами, которые дополняют списки орнитофауны муниципальных районов Мордовии. 36 видов занесены в КК РМ, 5 являются новыми для фауны республики (отмечены за последние 5 лет или не отмечены вовсе) [9, 10].

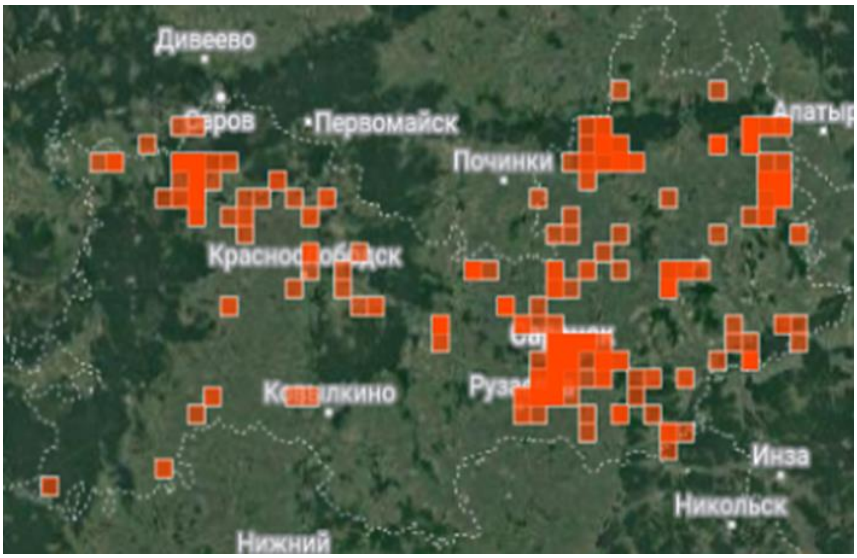


Рисунок 2. Точки, где регистрировались наблюдения птиц на платформе «iNaturalist»

Таблица 1. Состав исследуемой орнитофауны

Семейство, виды	Некоторые точки, где зафиксирован вид	Геоэкологический район	Статус вида
Paridae 1)*Poecile palustris*	3) 54.16312° N, 45.20314° E, 54.713538° N, 43.22144° E 4) 54.81663° N, 46.021462° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р,	КК РМ 1) кат. 3

2) *Periparus ater*	54.716222° N, 43.22537° E	3)Меня-Пьянский	2) кат. 3
Muscicapidae 1)*Phoenicurus ochruros* 2) *Saxicola maurus*	3) 54.56941° N, 46.450629° E, 54.713649° N, 43.22571° E, 4) 54.178619° N, 46.18533° E	1)И-С-Р, 2)Меня-Пьянский, 3)Мокшинский, 4)Вадский, 5)Приалатырский, 6)Восточный, 7)Сурский	КК РМ 1) кат. 3 2) н.в.
Anatidae 1)*Cygnus olor* 2) *Cygnus cygnus* 3) *Mareca strepera* 4) *Anas acuta*	2) 54.077158° N, 43.69337° E, 54.25358° N, 45.157765° E, 2) 54.18233° N, 45.40822° E, 54.51389° N, 45.37447° E, 3) 54.18233° N, 45.40822° E, 54.25226° N, 45.14045° E, 4) 54.1823° N, 45.408229° E,	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Инсарский	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 0 3) кат. 2 4) кат. 3
Ardeidae *Ardea alba*	54.177005° N, 45.37698° E, 54.252063° N, 45.13776° E,	1)Мокшинский, 2)И-С-Р	КК РМ кат. 4
Motacillidae *Motacilla citreola*	54.47472° N, 43.843993° E, 54.24503° N, 45.153036° E,	1)И-С-Р 2)Восточный, 3)Инсарский,	н.в.
Certhiidae *Certhia familiaris*	54.787742° N, 46.1614° E, 54.719032° N, 43.2313° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Восточный, 4)Приалатырский	КК РМ кат. 5
Emberizidae *Emberiza schoeniclus*	54.870158° N, 46.221572° E, 54.201922° N, 45.492654° E	1)И-С-Р, 2)Инсарский, 3)Восточный	КК РМ кат. 4
Laniidae *Lanius excubitor*	54.875204° N, 46.234952° E, 54.43448° N, 44.699514° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Сурский, 4)Приалатырский	КК РМ кат. 3
Gruidae *Grus grus*	54.268424° N, 46.130616° E, 54.716222° N, 43.225378° E	1)Мокшинский, 2)Юго-Восточный	КК РМ кат. 2
Ciconiidae	54.633016° N, 43.726919° E,	1)Мокшинский,	КК РМ

Ciconia ciconia	54.403992° N, 43.725957° E	2)И-С-Р	кат. 3
Accipitridae 1)*Hieraaetus pennatus* 2) *Haliaeetus albicilla* 3) *Aquila heliaca* 4) *Circus macrourus* 5) *Circus cyaneus*	6) 54.637762° N, 43.89547° E, 54.18233° N, 45.408229° E, 7) 54.51885° N, 44.113593° E, 54.706685° N, 43.22703° E, 8) 54.658292° N, 45.06755° E 9) 54.974637° N, 46.00509° E 10) 54.18233° N, 45.408229° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Инсарский, 4)Приалатырский, 5)Восточный	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 4 3) кат. 3 4) кат. 3 5) кат. 3
Scolopacidae 1)*Limosa limosa* 2) *Tringa stagnatilis* 3) *Gallinago media* 4) *Xenus cinereus* 5) *Calidris pugnax*	2) 54.083534° N, 45.53014° E 54.73002° N, 42.67449° E, 2) 54.24828° N, 45.25603° E, 54.251008° N, 45.25615° E 3) 54.63593° N, 43.05953° E, 54.93084° N, 45.50913° E 4) 54.247627° N, 45.24057° E, 54.18233° N, 45.408229° E 5) 54.18233° N, 45.408229° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р, 3)Инсарский, 4)Восточный	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 3 3) кат. 3 4) кат. 3 5) кат. 3
Podicipedidae 1)*Podiceps nigricollis* 2) *Podiceps auritus*	1) 54.25270° N, 45.14371° E, 54.245154° N, 45.25343° E, 2) 54.44253° N, 44.679253° E	1)И-С-Р, 2)Восточный	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 3
Haematopodidae *Haematopus ostralegus*	54.167428° N, 46.020231° E 53.888068° N, 43.026378° E	1) И-С-Р, 2)Мокша-Вадский	КК РМ кат. 2
Picidae 1)*Dendrocopos syriacus* 2) *Picoides tridactylus*	1) 54.16402° N, 45.20448° E, 54.048072° N, 44.94388° E 2) 54.719569° N, 43.224° E	1)И-С-Р, 2)Мокшинский	1) н.в. КК РМ 2) кат. 2
Acrocephalidae 1) *Iduna caligata* 2) *Acrocephalus scirpaceus*	1) 54.43835° N, 44.72032° E, 54.80385° N, 45.41198° E 2) 54.344028° N, 44.84006° E	1)И-С-Р, 2)Приалатырский	КК РМ 1) кат. 3 2) кат. 4
Columbidae *Columba oenas*	54.201922° N, 45.492654° E, 54.796792° N, 45.350797° E	1)Инсарский, 2)Приалатырский	КК РМ кат. 5

Phalacrocoracidae *Phalacrocorax carbo*	54.18233° N, 45.408229° E, 54.252477° N, 45.140884° E	И-С-Р	н.в.
Rallidae *Zapornia parva*	54.25282° N, 45.14428° E 54.252988° N, 45.147039° E	И-С-Р	КК РМ кат. 3
Falconidae *Falco vespertinus*	54.6478° N, 45.75721° E	Восточный	КК РМ кат. 1
Strigidae 1)*Glaucidium passerinum* 2) *Bubo bubo* 3) *Otus scops*	1) 54.74728° N, 43.21445° E 2) 54.103043° N, 45.217585° E 3) 54.822293° N, 45.499043° E	1)Мокшинский, 2)И-С-Р 3)Приалатырский	КК РМ 1) кат. 4 2) кат. 3 3) кат. 3
Pandionidae *Pandion haliaetus*	54.61757° N, 43.771747° E	Мокшинский	КК РМ 1) кат. 1

Приложение к табл. 1.: КК РМ – Красная книга Республики Мордовия; н.в. – новый вид; кат. 0 – вероятно исчезнувший вид; кат. 1 – исчезающий вид; кат. 2 – уязвимый вид; кат. 3 – редкий вид; кат. 4 – неопределённый вид; кат. 5 – восстанавливающийся вид.

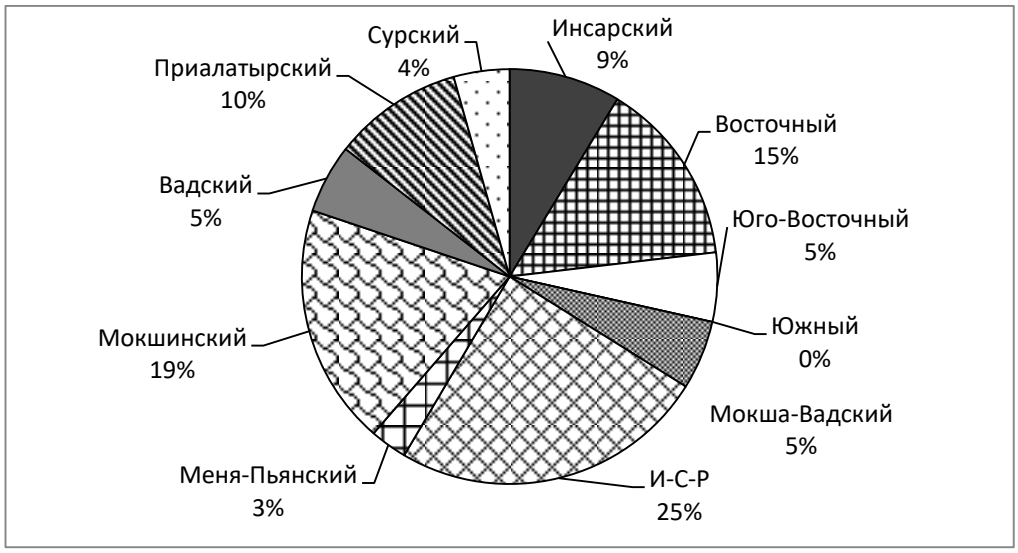


Рисунок 3. Процентное распределение исследуемой орнитофауны геоэкологических районов Республики Мордовия

Принимая во внимание данные, которые мы получили в результате разбора наблюдений исследовательского уровня на платформе «iNaturalist», мы можем сделать вывод, о изменении состава орнитофауны (расширение ареалов некоторых видов) в течение ряда полевых сезонов. Это особенно актуально, в условиях когда области полевых практических исследований фаунистики, проводимых научными подразделениями, удалены от особо охраняемых природных территорий федерального (т.е. заповедников и национальных парков) и муниципального уровней [11, 12, 13, 14].

Данные платформы «iNaturalist» за период 2013-2023 годов позволяют нам рекомендовать этот инструмент для изучения регионального биоразнообразия силами непрофессионалов, то есть любителями природы.

Настоящая работа вносит значительный вклад в изучение разнообразия орнитофауны региона.

Литература

15. Вечканов В.С., Альба Л.Д., Ручин А.Б., Кузнецов В.А. Животный мир Республики Мордовия. Позвоночные. 2005. Изд-во Мордов. ун-та.

16. Каранов Н. П., Спиридонов С. Н. Рыжая цапля Ardea purpurea – новый вид птиц Мордовии // Русский орнитологический журнал. 2015. Т. 24, экс.-вып. № 1191. С. 3359–3361.

17. Ключевые орнитологические территории России. Т. 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М.: СОПР, 2000. 702 с.

18. Коблик Е. А., Редькин Я. А., Архипов В. Ю. Список птиц Российской Федерации. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 256 с

19. Коблик Е. А., Архипов В. Ю. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: списки видов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 171 с.

20. Красная книга Республики Мордовия: в 2 т. Изд. 2-е, перераб. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2017

21. Лапшин А. С., Гришуткин Г. Ф. Новые сведения о редких видах птиц Мордовии // Редкие животные Республики Мордовия: Материалы ведения Красной книги Республики Мордовия за 2013 г. Саранск: Издательство Мордовского университета, 2013. С. 13–14.

22. Лысенков Е. В., Лапшин А. С., Альба Л. Д., Гришуткин Г. Ф., Спиридонов С. Н. Ключевые орнитологические территории России. Республика Мордовия // Ключевые орнитологические территории России. Т.1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М.: СОПР, 2000. С. 397–410.

23. Спиридонов С. Н. Желтолобая трясогузка Motacilla lutea – новый вид птиц Республики Мордовия // Русский орнитологический журнал. 2020. Т. 29, экс.-вып. № 2004. С. 5623–5625

24. Спиридонов С. Н., Гришуткин Г. Ф., Лапшин А. С., Кузнецов В. А., Мосалов А. А. Птицы и звери Республики Мордовия. Полевой определитель. – Саранск, 2018

25. Спиридонов С. Н., Каранов Н. П. Сирийский дятел Dendrocopos syriacus – новый вид птиц в Республике Мордовия // Русский орнитологический журнал. – 2020. – Т. 29, экс.-вып. № 2017. – С. 6156–6159.

26. Спиридонов С. Н., Каранов Н. П., Гришуткин Г. Ф. Большой баклан Phalacrocorax carbo – новый вид фауны птиц Мордовии // Русский орнитологический журнал. – 2021. – Т. 30, экс.-вып. № 2139. – С. 5442–5444.

27. Спиридонов С. Н., Лапшин А. С., Гришуткин Г. Ф. Птицы Республики Мордовия: видовой состав, характер пребывания, относительная численность // Труды Мордовского государственного природного заповедника им.П.Г. Смидовича. – 2013. – Вып. XI. – С. 218–227.

28. Ямашкин А.А. Географический атлас Республики Мордовия. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2012. 204 с.

УДК 37.013.2

ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ

Вальнер В.В., Шурр А.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

В современном обществе людей окружает огромный объем информации, который доступен каждому. В результате возникла потребность не только в развитии знаний и навыков, но и в умении самостоятельно обучаться. Современные образовательные технологии основаны на методах обучения, способствующих эвристическому мышлению. Основной целью этого подхода является ориентация на личность обучаемого и его индивидуальные способности к обучению. Ученик должен самостоятельно достичь новых знаний, укрепить их, в то время как учитель направляет обучающегося по правильному пути. Учащийся должен освоить навыки конструирования познания, определения своих целей и направлений развития, а также адаптации к системе образования и создания собственной манеры самообучения.

Главной целью эвристического обучения является не просто усвоение определенных знаний, а развитие творческого потенциала и самовыражение ученика. В настоящее время педагогика стала гибкой, что позволяет выбирать методы обучения и эвристическое обучение считается одним из самых востребованных среди них.

Эвристическое обучение имеет свои корни в методе Сократа, известном как сократические диалоги, в которых путем особых вопросов и рассуждений давало возможность собеседнику самостоятельно приходить к постановке или решению проблемы. Это позволяло не только ученику, но и самому учителю иногда открывать истину. С позиции современной педагогической науки эвристические методы обучения сформировались во второй половине XIX. В начале XX века идеи "учения через деятельность", предложенные прогрессивными педагогами под руководством Дж. Дьюи, становятся популярными [4]. Получают распространение методы проектов, Дальтон-план, а далее – развивающее и проблемное обучение. Почти все новые концепции, методы и технологии обучения в той или иной мере включают в себя элементы эвристики.

Развитие эвристики привело к созданию множества методов, применимых практически на любом уроке. К основным методам эвристического обучения относятся: метод моделирования, метод вживания; метод смыслового видения; метод символического видения; метод образного видения; метод придумывания; метод «Если бы…»; метод эвристических вопросов; метод гиперболизации; метод агглютинации; метод мозгового штурма; метод синектики и т.д. Исходя из особенностей построения и применения эвристические методы обучения классифицируются на когнитивные, креативные и оргдеятельностные. Эти методы способствуют не только развитию творческих способностей учащихся, но и помогают усвоить новый материал, облегчая его запоминание. Эвристические методы обучения стали широко используемыми на уроках, и современный образовательный процесс теперь основан на них [1]. Внедрение обновленной системы образования привело к изменениям в работе учителя, из-за этих изменений учитель должен предоставить ученикам задачи и проблемы, которые они смогут решить, поэтому необходимо постоянно разрабатывать новые задачи и проблемы.

Методика эвристического обучения объединяет в себе как познавательную, так и творческую активность учащихся. Важно подчеркнуть, что этот метод обучения стимулирует развитие креативного мышления и активно развивает творческие способности, которые пригодны в различных областях жизни. Для достижения обучающимися результатов требуются специфические формы, методы и условия, соответствующие эвристическому подходу. Под результатами понимаются различные формы выражения, такие как макеты, исследования, интеллект-карты, рассказы, идеи и другие. Методы проведения эвристических занятий могут быть разнообразными, например, защита творческих проектов, анализ проблемных вопросов, проведение эвристических уроков, бизнес-игры и т.д. [6].

Изучая особенности эвристического метода обучения, легко понять, что этот подход позволяет использовать задания различной сложности и направленности в различных предметах. Однако главная идея таких заданий заключается в том, чтобы стимулировать творческие способности учеников. В этом методе обучения существует понятие "эвристического погружения", основанное на методологии "дидактической эвристики" - это тип обучения, при котором все основные образовательные элементы в первую очередь создаются или обнаруживаются самими учащимися. Это способ обучения, при котором в течение разных временных интервалов, будь то день, неделя или месяц, накапливается и сохраняется основная образовательная цель. Он способствует личному познанию определенного объекта при использовании эвристических методов. В рамках географии такой подход может охватывать изучение конкретного процесса, явления или географического термина. Эвристическое погружение может включать в себя различные образовательные сценарии и ситуации. Эвристический метод обучения позволяет учащимся быстро создавать разнообразные продукты, предоставляя им возможность для самовыражения и демонстрации своих уникальных способностей [5].

Чтобы использовать этот метод, необходимы методические условия, которые позволят как учителю, так и ученику расширить свои познавательные горизонты. Методические условия представляют собой факторы, обстоятельства и требования, которые следует учитывать для достижения наилучших результатов при внедрении новой экспериментальной

методики. В эвристическом методе обучения обнаружены ряд преимуществ, включающих более высокую самостоятельность учащихся, увеличение их инициативности и мотивации к учебе, применение полученных знаний в различных ситуациях, укрепление взаимоотношений в классе и повышение самооценки учеников. Для многих школьников этот метод обучения предоставляет возможность реализовать свой потенциал в учебном процессе, что приводит к повышению уровня усвоения учебного материала [3].

В процессе проведения уроков географии используются много эвристических методик, но одним из основных является метод моделирования. Интенсивное использование моделирования как эвристического метода в обучении географии может значительно и продуктивно повлиять на улучшение знаний учеников. Важно отметить, что моделирование оказывает влияние на одну из основных компетенций в образовании, такую как умение решать проблемы. Этот метод способствует разрешению проблем ученика и выявлению его творческого потенциала. Метод моделирования эффективен для детей, которым сложно запомнить материал, потому что ученик не только усваивает его, но и активно строит свои знания, что положительно сказывается на качестве усвоения информации.

Как и в любой методике обучения, существуют значительные недостатки в применении методики эвристического обучения, которые мешают полному внедрению её в систему образования. Один из основных недостатков данного метода заключается в необходимости больших временных затрат на подготовку занятия, что требует наличия дополнительного времени у педагога и соответствующей мотивации [7]. Также можно отметить, что успешное использование этого метода сильно зависит от уровня интеллектуального развития учеников и их познавательных способностей. Следовательно, эвристические методы следует использовать разумно и компенсировать их недостатки другими приемами. Эвристические методы могут использоваться не только в школьном образовании, но и в профессиональной деятельности любого человека.

Характерной особенностью этого метода обучения является то, что личные эвристические способности становятся приоритетными, а стандартные образовательные подходы отходят на второй план. Другими словами, учащийся сначала самостоятельно достигает определенного результата в определенной области, а затем сравнивает его с научными знаниями.

Литература

1. Андреев, В. И. Педагогическая эвристика для творческого саморазвития. – Казань, 2015. – 288 с.
2. Васильков, В. Н. Эвристический диалог в структуре вузовского обучения. – Воронеж, 2002. – 84 с.
3. Воронин, В. Н. Интеграция эвристических и технологических подходов проектирования дидактических комплексов в вузе. Тольятти: Мир, 2003. 274 с.
4. Илюшин, Л. С. Ориентация педагога на личностные достижения учащихся в общеобразовательной школе: автореф. дис. канд. пед. наук / Л. С. Илюшин. СПб.:1995. 22 с.
5. Каптерев, П. Ф. Эвристическая форма обучения в народной школе //Антология педагогической мысли России второй половины XIX – начала XX в. М.: Педагогика, 1990. 307 с.
6. Краевский, В. В. Основы обучения: Дидактика и методика: учеб. пособие / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 352 с.
7. Степанов, Е. Н. Педагогу о современных подходах и концепциях воспитания. – М., 2003. – 160 с.

УДК 502.2

ГОРОДСКИЕ ПРИРОДНО-ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАРКИ КАК ОБЪЕКТЫ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Воронова Т.С.

(ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»)

Города являются особыми объектами эколого-географических исследований. Это территории, значительно измененные антропогенной деятельностью, что отражается на

особенностях ландшафта, микроклиматических условиях, водных объектах. Во многих городах «островками» неизмененных или мало измененных ландшафтов являются особо охраняемые природные территории (ООПТ). Площади, занимаемые зелеными насаждениями, в том числе ООПТ в разных городах мира варьируют. Москва, согласно мировым рейтингам [6,7], является одним из самых «зеленых» городов, в том числе по площадям, занимаемым ООПТ. Специфика городской среды обусловила создание здесь специфических видов ООПТ. Одним из примеров подобных городских ООПТ являются природно-исторические парки Москвы. Согласно закону «Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве» [2] природно-исторические парки (ПИП) – это ООПТ, включающие особо ценные для города природные комплексы и Историко-культурные памятники. Специфика природно-исторических парков заключается в том, что на их территории располагаются как природные, так и историко-культурные объекты. В настоящее время природно-исторические парки выполняют разнообразные функции: природоохранную, образовательную, эколого-просветительскую, рекреационную

Рассмотрим возможности природно-исторических парков Москвы для эколого-географического образования студентов-географов. Для этого наиболее важны территории, занятые природными сообществами. Основными формами организации образовательной эколого-географической деятельности студентов могут выступать внеаудиторные занятия по дисциплинам физико-географического и краеведческого профиля, экскурсии и полевая практика.

В Москве 11 природно-исторических парков, расположенных практически во всех округах города. Их общая площадь чуть более 118 км^2 (60% от площадей ООПТ города). Это наиболее крупные (если не считать национальный парк) территории города, занятые природными сообществами. Они отличаются площадью, особенностями соотношения территорий, занятых природными и историко-культурными объектами, разнообразием рельефа, водных объектов, растительных сообществ, степенью сохранности естественных ландшафтов и т.д.

Все это дает возможности для разностороннего знакомства и изучения студентами разнообразных природных комплексов в условиях городской среды. Приведем несколько примеров. Некоторые природно-исторические парки расположены в пределах уникальных форм рельефа. Так, в «Царицыно» пересеченный рельеф, в котором ровные пространства разрезаны многочисленными глубокими оврагами, пересечены широкими долинами рек. В «Тушинском» расположена уникальная форма рельефа – Сходненская чаша (Сходненский ковш), которая представляет собой представляет собой балку вокруг извилистого русла реки Сходни. Рельеф «Битцевского лесопарка» также представляет интерес. Возвышенность, на которой находится территория парка, вся изрезана речками и ручьями, здесь множество оврагов и балок [4, с. 118].

В природно-исторических парках находятся русла многочисленных малых рек Москвы, каждая из которых представляет несомненный интерес для изучения. Многие из этих рек являются памятниками природы.

В природно-исторических парках сохранились уникальные естественные растительные сообщества. Так, например, в «Тушинском» природно-историческом парке сохранились лесные сообщества хвойные (сосняки) и лиственные (березняки, дубравы), а также луговые и болотные.

На фото, рис. 1. Представлен пример естественных растительных сообществ Сходненской чаши в природно-историческом парке «Тушинский».

Рисунок 1. Растительные сообщества Сходнеской чаши (является частью природно-исторического парка «Тушинский» [5]

В «Царицыно» преобладает липа мелколистная, также растут вяз гладкий, дуб черешчатый, клен остролистный, ясень, обыкновенный и др. [5]. Кроме того, на территории парка растут вековые деревья. Уникальные виды древесной растительности представлены в Бирюлевском дендропарке, который является частью «Царицыно».

Стоит отметить, что уникальные растительные сообщества представлены не только в природно-исторических парках, но в ряде других видов городских ООПТ.

Изучение природных комплексов в городских природно-исторических парках возможно в рамках таких дисциплин как: геология, физическая география, география почв, почвоведение, биогеография, география и экология Московского региона (краеведение). На схеме, рис.2. представлены примерные темы эколого-географической направленности для изучения в природно-исторических парках

Рисунок 2. Примерные темы эколого-географической направленности для изучения в природно-исторических парках

Изучение элементов природного ландшафта, а также оценить их экологическое состояние студенты могут во время полевой практики, которая является немаловажной частью учебного процесса. Некоторые виды полевой практики проводятся именно в природно-исторических парках. Так, на полевых практиках по физико-географическим

дисциплинам, таким, как геология география почв, биогеография, ланшафтоведение студенты:

- оценивают экологическое состояние компонентов ландшафта;
- проводят сравнительный анализ ландшафтов в естественных условиях и в городской среде;
- анализируют антропогенные изменения природных ландшафтов в городских условиях [1, с.56];

По результатам полевой практики делают выводы о современном состоянии ландшафтов.

На фото, рис.3 представлено изучение студентами ландшафтов Тушинского природно-исторического парка на полевой практике.

Рисунок 3. Изучение на полевой практике ландшафтов Тушинского природно-исторического парка [1, с.60]

В некоторых природно-исторических парках (например, в «Царицыно») разработаны и проводятся экологические экскурсии, знакомящие посетителей с особенностями природных комплексов.

Таким образом, стоит отметить, что наличие в городе таких ООПТ как природно-исторические парки дают возможность изучения неизмененных или мало измененных антропогенной деятельностью естественных природных комплексов, а также их экологическое состояние.

Литература

1. Воронова Т.С., Гайворон Т.Д., Грушина Т.П., Майнашева Г.М., Кабанов А.М. Возможности экологического образования в географических дисциплинах и на полевых практиках // Астраханский вестник экологического образования. 2021. № 6 (66). С. 54-61.
2. Закон города Москвы «Об особо охраняемых природных территориях в городе Москве» от 26 сентября 2001 года N 48. – URL: https://docs.cntd.ru/document/3630351(дата обращения 26.11.2022)
3. По природным паркам и заказникам Москвы: путеводитель. — М: Некоммерческое партнерство «Прозрачный мир», 2008. — 256 с.
4. Сходненский ковш (Тушинская чаша). [Электронный ресурс] URL: https://mospriroda.ru/press_center/skhodnenskiy_kovsh_tushinskaya_chasha/ (дата обращения: 11.03.2024)
5. Global power city index 2023. [Электронный ресурс] URL: https://www.mori-m-foundation.or.jp/pdf/GPCI2023_summary.pdf (дата обращения: 11.03.2024

УДК 635.9

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ, ОРОШАЕМЫХ ВОДАМИ САМУР - АПШЕРОНСКОГО КАНАЛА

Газиев А.Г., Мирджалаллы И.Б., Гурбанова Дж.Г., Искендеров С.М., Заманова А.П., Алекперов Р.А., Бабаев М.И.

(Институт Дендрологии МНИО АР Баку, поселок Мардакан)

Введения

Анализ результатов исследований последних десятилетий утверждает, что средняя температура на Земле за последнее столетие увеличилась примерно на 0,6° С, причем более интенсивно это повышение было во второй половине прошлого века [1, 2]. Климатические изменения существенным образом прежде всего влияет на жизнедеятельность и динамику развития растений [3].

Глобальные изменения климата, привели к ухудшению экологической ситуации на Земле, развитию таких стрессовых факторов, как засуха и засоление, а также уничтожению ряда ценных видов растений [4].

Поэтому создание новых сортов и форм растений, более продуктивных и устойчивых к стрессовым факторам, путем использования генотипов растений, устойчивых к различным стрессам, в том числе засухе и засолению, которые можно культивировать в неблагоприятных почвенно-климатических условиях, является одной из задач. впереди неотложные проблемы. Важнейшими направлениями для решения этой проблемы, помимо предотвращения процессов опустынивания и засоления, считаются обнаружение источников генов, устойчивых к стрессовым факторам, изучение молекулярно-генетических основ устойчивости, определение механизмов устойчивости в мировой науке [5]. С учётом сказанных основная цель исследования была изучение влияния источников орошения на естественные и интродуцированные группы растений, их состав, рост и развитие на Апшеронском полуострове. Несмотря на существование научных исследований, направленных на изучение этой проблемы, актуальность вопроса возрастает с каждым днем [5, 6, 7, 8].

Результаты исследований и обсуждения

Исследование проводилось в Мардакянском дендропарке. Территория дендропарка расположена в поселке Мардакан, в северо-восточной части Апшеронского полуострова, на высоте 8,2 м над уровнем моря. Среднегодовая температура района равна 13-15^{0}С. Зимой температура достигает 8-14^0 С, а летом 35-40^0 С. Годовая относительная влажность воздуха составляет 75-82%, но в засушливые летние дни эти показатели снижаются до 35-40%. Сумма годовых осадков в Мардакане составляет 170-270 мм. Почвенный слой непригоден для обработки, состоит из известняковых пород и относится к серо-бурому типу почв. Поскольку климат полуострова представляет собой сухой субтропический климат, то вода является здесь важнейшим фактором для развития растений.

Самур-Апшеронский канал, строительство которого началось в 1937 году, является одной из крупнейших ирригационных систем Кавказского региона. Длина канала составляет 183,3 километра (рис.1). Канал Самур-Апшерон, берущий начало из реки Самур, используется для ирригационных целей и собирается в Джейранбатанское водохранилище (рис. 2).

Рисунок 1. Оросительная система Самур-Апшеронского канала

Как источник жизни вода проходит через Хачмазский, Худатский, Шабранский и Сиязанский районы. В результате создания этой оросительной системы строительные работы на Апшеронском полуострове были завершены, и 30 октября 1955 года Самур-Апшеронский канал был сдан в эксплуатацию. После этого за счет эффективного использования земель в селах вокруг Баку на больших площадях были созданы многоотраслевые хозяйства.

Самур-Апшеронский канал считается основным источником орошения в Хазарском и Пираллахинском районах Апшеронского полуострова.
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:(Samur-Abşeron_kanalında_(Samur 1955.az).

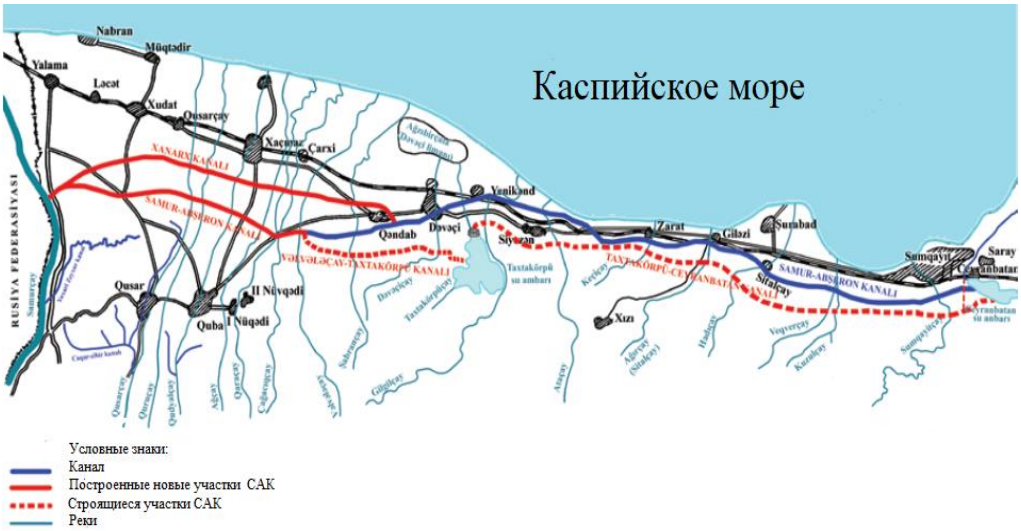


Рисунок 2. Схематическая карта Самур – Апшеронского канала

В проведение исследований были поставлены эксперименты на экспериментальном участке Института Дендрологии МНИО с целью объяснения влияния воды канала на развитие древесно-кустарниковых растений и сравнительного анализа различных видов. Перед началом экспериментов были взяты пробы из водного канала, проходящего через населенные пункты Гала, Бина, Тюркан, с использованием современного оборудования Palintest (Water Analysis technology Palintest), были определены количество анионов и катионов в воде, показатели pH воды, жесткость. Только в воде поступающих из старых колодцев Мардакана через железные трубы (пластиковые или резиновые) содержится в разы больше ионов Fe^{+2}.

Таблица 1. Химический анализ воды Самур-Апшеронского канала

Название реагента	Стандарт	Данные мг/л	Данные мг/л
pH	7-8	10,4	10,4
жесткость	0-500,0	443	465
Fe^{+2}	0-5,0	0,24	0,40
K^{+}	0-12,0	5,5	2,8
Mg^{+2}	0-100,0	>>	>>
SO_3^{-2}	0-200,0	126	132
NH_3^{-}	0-2,0	<<	<<
NH_4	0-1,0	<<	<<
Cl_2	0-5,0	0,02	0,017
Cl^{-}	0-50,0	46,0	52,0
Mg CO_3	0-500,0	>>	>>
$CaCO_3$	0-500	230	310

Как видно из таблицы, pH воды умеренно щелочной, а жесткость составляет 443-465 мг/л. Ионы хлора и сульфатов (Cl^{-} и SO_4^{-2}) в этой воде очень близки к стандартным значениям колодезных вод Апшерона и колеблются в пределах 46-52 мг/л. Количество $CaCO_3$ в воде колеблется в пределах 230-310 мг/л (таб.1). Эти показатели показывают, что по мере приближения воды Самур-Апшеронского канала к конечной точке она становится более соленой и жесткой.

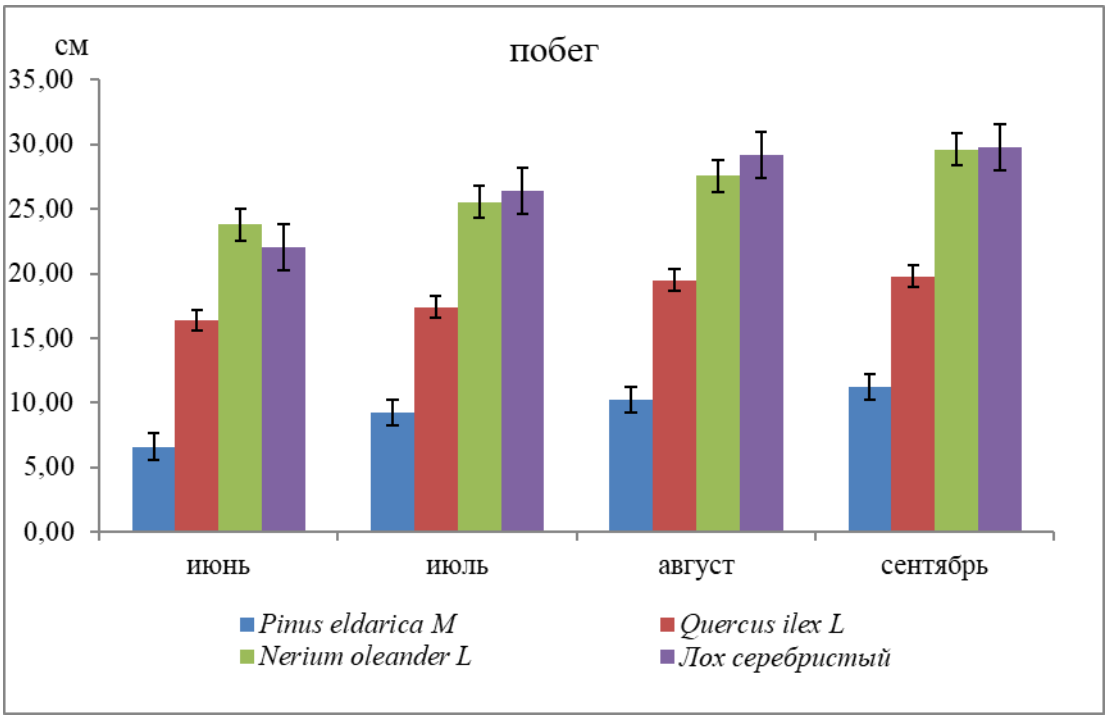


Рисунок 3. Диаграммы роста побега растений летние месяцы и ранней осенью

По другим химическим показателям канальная вода также по своему химическому составу близка к колодезной воде. С другой стороны, вполне вероятно, что грунтовые воды на этих участках подойдут к поверхности почвы и вызовут засоление. Присутствие в воде

аммиака и других азотистых отходов происходит в результате гниения остатков, сбрасываемых или выбрасываемых по ходу в воду канала.

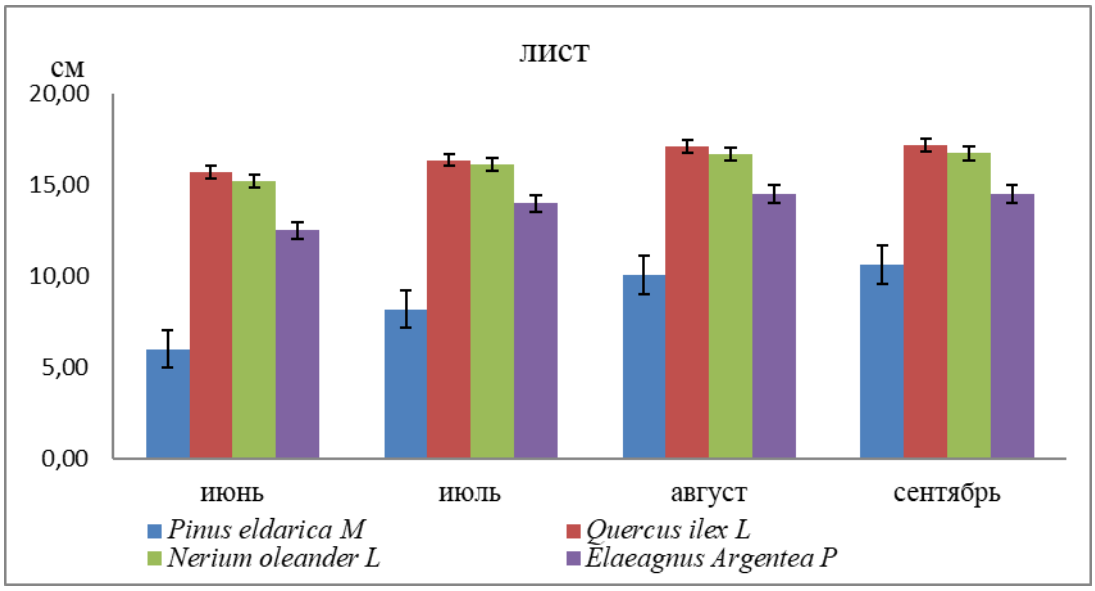


Рисунок 4. Диаграммы роста листьев растений летние месяцы и ранней осенью

В период исследований были отобраны одновозрастные виды древесно-кустарниковых растений и выяснена их биоэкологическая устойчивость к засухе и засолению. Для этой цели использовались породы сосны эльдарской *Pinus eldarica* Medw. дуба каменного *Quercus ilex* L., обыкновенного олеандра *Nerium oleander* L., лоха серебристого *Elaeagnus Argentea* Pursh.

Как видно из рис.3, средняя высота годовых шишек у сосны эльдарской из хвойных пород составила 6,6-11,24 см в июль-сентябрь месяцы, то есть в благоприятный период вегетации. У каменного дуба эти показатели составляют 16,4-19,78 см; олеандр обыкновенный 23,8-29,6 см; длина лоха серебристого варьируется от 22,0 до 29,8 см. Поскольку летний сезон. наблюдался с высокой температурой, это подтвердило, что вид лоха засухоустойчив и его быстрое развитие характерно для Апшерона [7].

Таким же образом, были изучены динамика роста листьев в различные сезонные периоды сосны эльдарской *Pinus eldarica* Medw. дуба каменного *Quercus ilex* L., обыкновенного олеандра *Nerium oleander* L., лоха серебристого *Elaeagnus Argentea* Pursh.

Выявлено, что летний и ранний осенний периоды года полив канальной водой почти равнозначно влияет на рост листьев изучаемых видов растений, с исключением *Pinus eldarica* Medw, в которой характерно возрастающая динамика (рис. 4).

Мы наблюдали, что канальная вода нормально влияет на формирование и интенсивное развитие листовых органов растений, морфологических изменений в них не происходит. Таким образом, длина хвои сосны эльдарской не сильно отставала от других видов, их морфологический вид и количество хвои были удовлетворительными. Число хвоинок сосны эльдарской в июне, июле, августе и сентябре в новых побегах составляло 6,0-10,6 пар, у каменного дуба широколиственного - 16-24, у олеандра обыкновенного - 19-32, у лоха серебристого - 7-32, поверхность каждого листа составляла 25-30 мм^2. У них даже в засушливый период не наблюдалось образования ожогов, скручивания и раннего осыпания.

Таким образом, проводимые нами исследования показали, что динамично возрастающее оптимальное развитие древесно-кустарниковых растений при использовании воды канала в условиях высоких температур (рис. 3, 4).

Воду Самур-Апшеронского канала целесообразно использовать для древесно-кустарниковых культур Хазарского и Пираллахинского районов, но после хранения воды в водоемах.

Литература

1. Walther G.-R., Post E., Convey P., Menzel A., Parmesan C., Beebee T.J.C, Fromentin J.-M., Hoegh-Guldberg O., Bairlein F. Ecological responses to recent climate change // Nature, 2002, v. 416, pp. 389–395.
2. Parmesan C. Ecological and evolutionary responses to recent climate change // Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 2006, v. 37, pp. 637–669.
3. Both C., van Asch M., Bijlsma R.G., van den Burg A.B., Visser M.E. Climate change and unequal phenological changes across four trophic levels: constraints or adaptations? // Journal of Animal Ecology, 2009, v. 78, pp. 73–83.
4. Cleland E.E., Chuine I., Menzel A., Mooney H.A., Schwartz M.D. Shifting plant phenology in response to global change //Trends in Ecology & Evolution, 2007, v. 22, № 7, pp. 357–365.
5. Paşayev E.P., Həsənov F.H. "Azdövsutəslayihə" institutunun tarixi və inkişaf yolu. Bakı: Şərq-Qərb, 2010, s. 47-48.
6. М.А.Филиппов. Водный режим растений и диогностика полива. Изд-во «Наука» Сибирское отделение Новосибирск 1982. Стр 152.
7. M.C.Əliyev, F.A.Həsənli Meliorativ coğrafiya Bakı – 2010 c.247.
8. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР по обеспеченности растений теплом и влагой. М., 1958.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:(Samur. 1955.az).

УДК 614.3: 613.26

НЕКАНЦЕРОГЕННЫЙ РИСК ПОСТУПЛЕНИЯ СВИНЦА И КАДМИЯ С ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ Г.КАЗАНЬ

Гаязова А. Х., Степанова Н. В., Фомина С.Ф.

(ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»)

Актуальность. Интенсивное развитие промышленности, химизация сельского хозяйства и окружающей среды провоцирует появление больших количеств химических соединений, вредных для организма человека. В настоящее время существующие научно-технологические решения позволяют регулировать содержание вредных веществ и доводить их концентрацию до безопасных величин [1]. Особую опасность представляют контаминанты, обладающие высокой токсичностью и кумулятивной способностью. К этим группам контаминантов относятся тяжелые металлы, такие как свинец и кадмий. [2]. В организм человека свинец и кадмий могут поступать с питьевой водой, атмосферным воздухом. Выбросы этих металлов в атмосферу служат причиной загрязнения почв, а также пищевых продуктов [3]. Длительные химические нагрузки даже малой интенсивности – один из важных химических факторов риска для здоровья человека: они могут приводить к постепенному снижению устойчивости организма к воздействию других неблагоприятных факторов окружающей среды, проявляющееся провоцированием заболеваний и ухудшением течения их хронических форм. Применение методологии оценки данного риска направлено на прогнозирование возможных изменений в последующем и способствует созданию основы для профилактики негативных влияний на здоровье населения [4].

Цель нашего исследования - проведение оценки риска для здоровья населения г. Казань при поступлении кадмия и свинца с пищевыми продуктами по данным мониторинга за 2017-2021 гг.

Материалы и методы. Неканцерогенный эффект химической контаминации кадмием (Cd) и свинцом (Pb) пищевых продуктов г. Казань оценивалась в соответствии с Методическими указаниями 2.3.7.2519-09 [5] и Руководством 2004г., 2017г. [6,7]. Для расчёта экспозиции использовалась средняя масса студентов 58 кг без учёта половых особенностей, которая была установлена по результатам социологического опросника в виде Google-формы. Оценка экспозиции и неканцерогенного риска Pb и Cd, поступающих с продуктами питания, была проведена за 2017–2021 гг. по данным медианы и 90-го Р ретроспективных лабораторных исследований ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии» Республики

Татарстан (Татарстан). Для оценки уровней поступления контаминантов, с учётом рациона питания, в исследование были включены основные группы продуктов: овощи и бахчевые, зерно, хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия, рыба, рыбные продукты, молоко и молокопродукты, мясо и мясопродукты, птица и птицепродукты. Риск развития неканцерогенных эффектов оценивали по величине коэффициента опасности (HQ) и суммарный индексов опасности (HI).

Результаты. Анализ данных среднегодовых концентраций Pb и Cd на уровне медианы и 90-го P, не выявил превышения предельно допустимых концентраций в соответствии с Техническим Регламентом Таможенного Союза «О безопасности пищевых продуктов» (2011 г.). Величина потребляемой дозы Pb на 1 кг/массы тела с рационом питания составила на медианном уровне 0,0006 мг/кг массы тела/день, и на 90P 0,002 мг/кг массы тела/день. Значение медианной экспозиции Cd составило: Exp_{med} 0,0001 мг/кг массы тела/день, $Exp_{90\%}$ 0,0004 мг/кг массы тела/день. Основную долю в суммарную экспозицию Pb за период 2017 – 2021 гг. по медиане вносят следующие группы продуктов: зерно, хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия (16,05%); молоко и молокопродукты (15,6%); овощи и бахчевые (12,36%), шоколадные изделия, какао-продукты, кофе (12,1%); мясо и мясопродукты (10,8%); птица и птицепродукты (9,06%.) Доля вклада остальных групп составила не более 6,6%. При ранжировании изучаемых групп пищевых продуктов наибольший вклад в суммарную экспозицию свинцом по 90-му P вносят: овощи и бахчевые 32,5%, молоко и молокопродукты 16,4%, зерно, хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия 10,2%, сахар и кондитерские изделия 9,7%, мёд 8,89%. Доля остальных групп колебалась от 0,6 % до 5,8 %. Основная доля Cd по медиане поступает в организм жителей г. Казани с овощами и бахчевыми (47,72%); плодами и ягодами (14,8%); шоколадными изделиями, какао-продуктами, кофе (14,02%); зерном, хлебобулочными и мукомольно-крупяными изделиями (10,26%). Доля вклада остальных групп продуктов составляет менее 4,3%. Ранжирование вклада в суммарную экспозицию Cd по 90-му P определило следующие группы продуктов: овощи и бахчевые 25,72%, зерно, хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия 15,7%, рыба, рыбные продукты 11%, молоко и молокопродукты 10,25%, мясо и мясопродукты 10,57%. Доля остальных групп составляет от 6,77 % и менее. Результаты показали, что при поступлении свинца с продуктами питания величина неканцерогенного риска на уровне медианы выше соответствующего допустимого уровня (HQ>1) и составило HQ_{med} =1,31 соответствует настораживающему уровню риска; на уровне 90-го P ($HQ_{90\%}$ = 4,43) - высокому уровню риска. Уровень неканцерогенного риска поступления Cd на уровне медианы HQ_{med} = 1,43 определяет настораживающий уровень риска; на уровне 90-го P $HQ_{90\%}$ = 5,76 - высокий уровень риска. При комплексном поступлении свинца и кадмия с пищевыми продуктами величина суммарного неканцерогенного риска (HI) составила на уровне медианы HI_{med} = 2,74, что соответствует допустимой зоне риска, на уровне 90-го P $HI_{90\%}$ = 10,19 - высокому риску. Суммарный индекс опасности развития неканцерогенных эффектов при комбинированном поступлении алиментарным путём металлов происходит на 52% по медиане и 56% на уровне 90-го P за счет поступления Cd с овощами и бахчевыми продуктами и свинца 48% и 43%, соответственно, на 15,6%-16,4% с молоком и молочными продуктами, 16,1%-10,3% с зерном и хлебобулочными изделиями и 12,4%-32,5% с овощами и бахчевыми культурами. Результаты исследований в Республике до 2017 г. показывают, что в более раннем периоде, основным источником Cd являлись зерно, крупяные и хлебобулочные изделия (42,63 % на уровне медианы и 39,81 % на уровне 95%-го перцентиля), рыба, нерыбные объекты промысла (18,47 и 21,51 % соответственно), плодоовощная продукция (15,19 и 14,11 % соответственно) [8]. А за период 2011–2014 гг. экспозиционная доза свинца, поступающего в организм детского населения с продуктами питания, на уровне медианы и 95%-го перцентиля в 1,7 раза превысила показатели периода 2007–2010 гг., что говорит о росте контаминации продуктов питания в эти годы [9]. Данные наших исследований согласуются с полученными результатами на территории районов Республики Башкоторстан, где риск развития у

населения вредных эффектов при ежедневном поступлении с овощными культурами свинца характеризуется как допустимый. Суммарный коэффициент опасности варьировался от 0,36 для западной части республики до 0,57 для центральной части республики. При этом максимальный вклад в суммарный индекс опасности вносил кадмий во всех регионах республики. Коэффициент опасности для кадмия был ниже единицы, но около 25% проанализированных образцов имели HQ от 1 до 2 [10].

Заключение. Расчёты по суммарной экспозиции, коэффициенту опасности и неканцерогенному риску, связанному с контаминацией пищевых продуктов химическими веществами, должны способствовать принятию управленческих решений, направленных на минимизацию содержания контаминантов в пищевых продуктах и снижение уровней их поступления с рационами питания населения. Рассчитанные значения суммарного неканцерогенного риска при комплексном поступлении свинца и кадмия с пищевыми продуктами на уровне медианы соответствуют приемлемому уровню риска, подлежащему динамическому контролю; на уровне 90-го Р показатели соответствуют высокому уровню риска, что является неприемлемым ни для населения, ни для профессиональных групп и требует проведения экстренных мероприятий по его снижению. Учитывая высокий уровень неканцерогенного риска на уровне 90-го Р необходимо усилить контроль за содержанием изученных контаминантов в продуктах питания. Свинец и кадмий по степени воздействия на организм человека относится к классу высоко опасных веществ, что обусловлено их значительной токсичностью и кумулятивной способностью. По результатам нашего исследования требуются мероприятий по управлению Cd в окружающей среде (почве, воздухе и воде), а также в сельскохозяйственной продукции, овощах и листовых салатных овощах на региональном уровне. Известно, что кадмий, относится к группе 1 по классификации МАИР с доказанной канцерогенностью для человека, свинец к группе 2 А – наличие ограниченных доказательств канцерогенной опасности для человека, что обуславливает повышенное внимание к контролю за этими контаминантами. Значительное различие между показателями диетической экспозиции с продуктами питания, объясняется изменчивыми показателями концентраций Cd и Pb, и указывает на то, что получение скринингового значения для каждой конкретной территории на основе ее соответствующих характеристик и особенностей воздействия, является важным и обязательным. На сегодняшний день, вопрос безопасности продуктов питания продолжает оставаться одним из актуальных направлений работы профилактического звена здравоохранения, т.к. химические контаминанты в различных видах пищевых продуктов даже находясь в пределах допустимых уровней обладают кумулятивными свойствами, определяя нагрузку на организм человека [11].

Литература

1. Горлов И.Ф., Данилов Ю.Д., Сложенкина М.И. Проблема загрязнения пищевых продуктов контаминантами и методы борьбы с ними // Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоградский государственный технический университет, С. 1-9.

2. Куртсеитова Э.Э. Антропогенные контаминанты пищевых продуктов и здоровье человека // Ученые записи Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. – 2018. - № 1-2. – С. 15-19.

3. Лазарева О.А., Стародумов В.Л., Яблокова И.С. Опасность поступления свинца и кадмия с пищевыми продуктами в организм детей // Вестник Ивановской медицинской академи. – 2011.- №1.-С.30-33

4. М.В. Карпова, О.А. Фролова Оценка риска развития канцерогенных и неканцерогенных эффектов при употреблении продуктов питания // Гигиена и санитария. – 5/2012. – С.107 -108.

5. Методические рекомендации МУ 2.3.7.2519-09 «Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население». М: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010.-27с.

6. Р 2.1.10.1920—04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». М: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.- 143с.

7. «Руководство по комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний на основе оценки риска». М.2017г. 68 с.

8. Степанова Н.В., Фомина С.Ф. Неканцерогенный риск для здоровья детского населения г. Казани, обусловленный контаминацией пищевых продуктов и сырья // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 4. – С. 42–48.

9. Valeeva E., Ziyatdinova A., Stepanova N., Study of School Children's Nutrition in the City of Kazan//European Journal of Clinical Investigation. - 2021. - Vol.51, Is.10. - P.89-90.

10. Аллаярова Г.Р, Аухадиева Э.А., Афонькина С.Р., Даукаев Р.А., Каримов Д.О., Фазлыева А.С. Риски здоровья населения, обусловленные контаминацией пищевых продуктов местного производства // Анализ риска здоровью. – 2022. - № 4.- С. 100-108.

11. Алексеева Н.И., Каминская А.В. Оценка влияния химической контаминации пищевых продуктов на здоровье подростков / //Евразийский Союз Ученых. Медицинские наук. - 2016.- С. 27-28.

УДК 910.3

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОГРАНИЧНЫХ РЕК РОССИИ И КИТАЯ

Губарёва Е.К.

(ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»)

В настоящее время возрос интерес к решению геоэкологических вопросов в пределах рек бассейна Амура на пограничном участке. Этому способствует и активные проявления природных опасностей, и активизация взаимодействия с соседним государством в области хозяйственного освоения приречной территории. К сожалению, ежегодного и тем более международного мониторинга экологического состояния речных вод и прибрежных территорий специалистами из России и Китая не проводится. Полученные данные позволяют сделать заключение о загрязненности водоемов и геоэкологической нагрузке на исследуемую территорию, но вопрос географических обобщений и проведение географического анализа для современных целей управления пограничными территориями недостаточно. Подобную проблему сегодня позволяют решить современные технологии и дистанционные методы исследования территории с помощью анализа космических снимков.

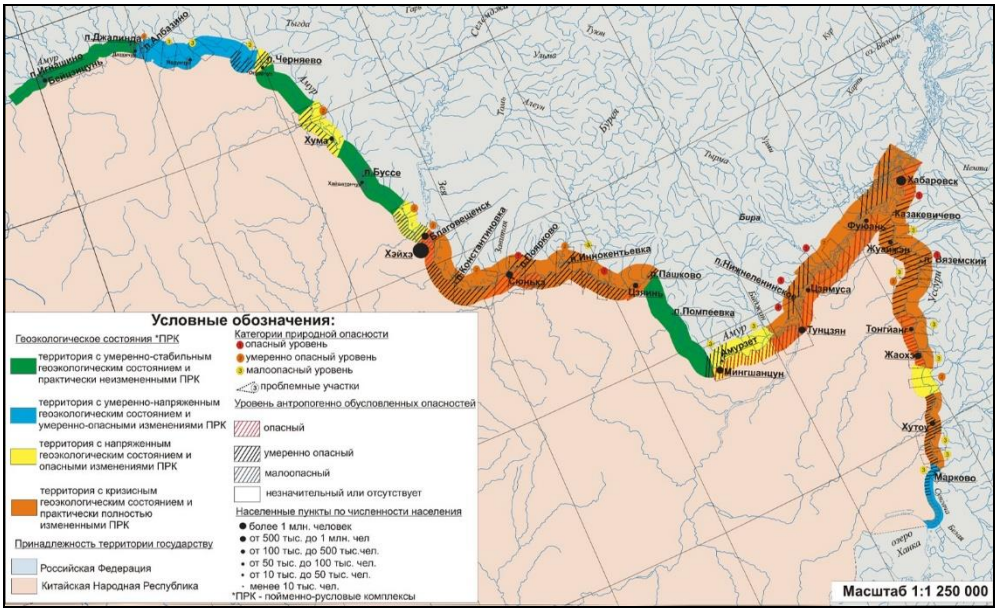
В своём исследовании для оценки и составления карты геоэкологического состояния рек на пограничном участке бассейна Амура сначала было проведено районирование исследуемой территории по условиям развития русловых и пойменных деформаций, опирающееся на принципы комплексности и относительной однородности выделенных таксонов. Эти принципы позволяют учитывать большое количество факторов, которые влияют на развитие и устойчивость речных систем и не допустить разобщённости внутри отдельных единиц районирования [3, 300]. Каждый пойменно-русловой район получил своё название в соответствии с орографическим объектом, в пределах которого он находится. Стоит отметить, что данное районирование позволяет в дальнейшем определить степень устойчивости речных систем к внешним факторам в каждом выделенном районе.

Для проведения оценки геоэкологического состояния рек, во-первых, нужно выявить все факторы и источники опасностей различного генезиса, а также определить объекты, на которые они оказывают негативное влияние или могут быть подвержены опасностям в будущем. Эти задачи решались с помощью материалов, собранных в экспедициях, количественных методов оценки, картографических и геоинформационных технологий. Во-вторых, нужно установить критерии уровня воздействия для каждого вида выявленных опасностей. Этот этап наиболее сложный, так как дни критерии определяются количественно, а другие качественно. Чтобы критерии можно было сопоставить друг с другом, их группируют по последствиям и уровню воздействия. С этими задачами помогают спраиться доработанные с учетом региональных особенностей территории балльные методы оценки, которые были разработаны в НИЛ эрозии почв и русловых процессов МГУ [3, 141–149]. После этого, проводится сравнительный анализ опасностей с критическим уровнем

устойчивости рек и комплексная оценка геоэкологической опасности на выделенных участках исследуемой территории от малоопасной и незначительной до умеренно опасной и опасной степеней [4, 237–240].

Для отображения результатов проведённой оценки был использован метод средне- и мелкомасштабного картографирования (рис.1), позволяющий создать общую базу данных о существующих геоэкологических опасностях, которая может быть обновлена при получении новой информации, адаптирована под изменение требований и области применения анализа. Кроме того, она позволяет прогнозировать развитие состояния территории [3, 141–149].

Линейные знаки в форме разноцветных лент, размещенных вдоль реки на топографической основе, позволяют исчерпывающе представить разнообразные явления и процессы, происходящие в речной долине, в том числе антропогенное использование реки и его влияние [3, 234–236].


Условные обозначения:
Геоэкологическое состояние *ПРК
территория с умеренно-стабильным геоэкологическим состоянием и практически неизмененными ПРК
территория с умеренно-напряженным геоэкологическим состоянием и умеренно-опасными изменениями ПРК
территория с напряженным геоэкологическим состоянием и опасными изменениями ПРК
территория с кризисным геоэкологическим состоянием и практически полностью измененными ПРК
Принадлежность территории государству
Российская Федерация
Китайская Народная Республика
Категории природной опасности
опасный уровень
умеренно опасный уровень
малоопасный уровень
проблемные участки
Уровень антропогенно обусловленных опасностей
опасный
умеренно опасный
малоопасный
незначительный или отсутствует
Населенные пункты по численности населения
более 1 млн. человек
от 500 тыс. до 1 млн. чел
от 100 тыс. до 500 тыс.чел.
от 50 тыс. до 100 тыс. чел.
от 10 тыс. до 50 тыс. чел.
менее 10 тыс. чел.
*ПРК - пойменно-русловые комплексы
Масштаб 1:1 250 000
Хабаровск
Казакевичево
Вяземский
Тунцзян
Тонгиан
Жаохэ
Хутоу
Марково
Хэйхэ
Благовещенск
Константиновка
Сонькэ
Инокентьевка
Пашково
Цзянь
Помпеевка
Мингшанцун
Цзямуса
Фуюань
Жуйфэнь
Буссе
Черняево
Хума
Джалинда
Ивановка
Ивашино
Екатеринцун
Тыгда
Амур
Зея
Бурея
Уссури
Биря
Тунгир
Ульма
Тыгда
Тунгир
Амгунь
Тумнин
Кур
Ханка
Сунгача
Бикин
Невки
Тадуши
Ваши
Ниж. Ханка
Ниж. Ханка
Ниж. Ханка

Литература

1. Губарева, Е.К., Чернов А.В. Геоэкологические аспекты русловых и пойменных процессов в бассейне реки Амур // Вестник Удмуртского университета. 2015. Т.25. Вып. 4. Биология. Науки о Земле. С.107–115
2. Иванова О.Ю., Сваткова Т.Г., Чалов Р.С, Чернов А.В. Совершенствование методики мелкомасштабного картографирования русловых процессов // Вестн. Моск.ун-та, Сер.5, География, 1992. № 2.
3. Чалов Р.С., Чернов А.В. Идеи К.А. Салищева и картографический метод в русловедении // Университетская школа географической картографии (к 100-летию профессора К.А. Салищева). М.: Аспект-Пресс, 2005
4. Чернов, А.В., Губарева Е.К. Геоэкологическое состояние пойменно-русловых комплексов пограничных рек бассейна Амура // Трёшниковские чтения-2018. Современная географическая картина мира и технологии географического образования. Мат-лы Всеросс. Науч. практ. конф. Ульяновск: изд УлГУ им. И.Н. Ульянова, 2018. С. 237–240.

УДК 504.75

«АДАМ-БИОСФЕРАНЫҢ БӨЛІГІ» МЕКТЕП ЭЛЕКТИВТІ КУРСЫ

Доскенова Б. Б., Бектемирова А.А., Комарова А.С., Кайсина Г.М.
(*«М. Қозыбаев атындағы СҚУ» КЕАҚ,*
«С. Сәдуақасұлы атындағы №2 орта мектеп» КММ)

Экология бойынша элективті курстарды енгізу мектеп бағдарламасына экологиялық білім беруді енгізудің және білім алушылардың экологиялық білімін қалыптастырудың тиімді құралы бола алады. Экология бойынша мектептегі элективті курс оқушыларға адамның іс-әрекеті табиғатқа қалай әсер ететінін түсінуге мүмкіндік береді. Мектептерге элективті курсты енгізу мұғалімдерге оқу процесіне тек экологиялық тақырыптарды ғана емес, сонымен қатар өлкетану және т.б. сияқты географиялық тақырыптарды қосуға мүмкіндік береді, бұл оқушылардың ой-өрісін кеңейтуге және оның құндылығын тиісті түрде ескермей табиғатты пайдалану нәтижесінде қандай салдарлар туындауы мүмкін екенін көрсетуге мүмкіндік береді [1,2].

Авторлар экология мен биосфераны қорғаудың әртүрлі аспектілерін қарастыратын теориялық және практикалық сабақтарды қамтитын заманауи оқыту әдістемелерін пайдалана отырып, 34 сағатқа созылатын «Адам-биосфераның бөлігі» тақырыбында мектеп элективті курсын әзірледі. «Адам - биосфераның бөлігі» мектеп элективті курсы оқушыларды заманауи экологиялық мәселелерді шешуге және тұрақты болашақ құруға дайындауға көмектеседі.

«Адам-биосфераның бөлігі» мектеп элективті курсының мазмұны (1-кесте).

«Адам-биосфераның бөлігі» курсын оқу-тақырыптық жоспарлау, 8-9 сынып, 34 сағат, аптасына 1 сағат.

1 кесте. «Адам-биосфераның бөлігі» курсын оқу-тақырыптық жоспарлау

Тақырып атауы	Сабақтар саны	Олардың ішінде:	
		Теориялық сабақтар	Практикалық сабақтар
1 бөлім. Кіріспе. 1-тақырып. Кіріспе. Адам-биосфераның бөлігі.	1	1	1
2 бөлім. Биосфера және оның құрамдас бөліктерін жаңа технологиялар арқылы зерттеу. 2-тақырып. Биосфера және оның құрамдас бөліктерін жаңа технологиялар арқылы зерттеу.	3	1	2

3 бөлім. Адам экологиясы. Адам денсаулығына әсер ететін экологиялық факторлар. 3-тақырып. Адам экологиясы. Адам денсаулығына әсер ететін экологиялық факторлар.	5	2	3
4 бөлім. Қазіргі заманның экологиялық мерекелері. 4-тақырып. Қазіргі заманның экологиялық мерекелері.	3	1	2
5 бөлім. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық ынтымақтастық. 5-тақырып. Қоршаған орта саласындағы халықаралық ынтымақтастық. Гринпис. Жасыл крест.	4	2	2
6 бөлім. Адамзаттың экологиялық мәселелері. Олардың себептері мен шешімдері. 6-тақырып. Адамзаттың экологиялық мәселелері. Олардың себептері мен шешімдері.	5	4	1
7 бөлім. Қазақстандықтардың елдегі экологиялық проблемаларға әсері. 7-тақырып. Қазақстандықтардың елдегі экологиялық проблемаларға әсері.	5	4	1
8 бөлім. Солтүстік Қазақстан облысындағы биосфераның ластануы. 8-тақырып. Солтүстік Қазақстан облысындағы биосфераның ластануы. Себептері мен шешімдері.	3	1	2
9 бөлім. Экологиялық мәселелерді заманауи әдістермен шешу. Балама көздерді зерттеу. 9-тақырып. Экологиялық мәселелерді заманауи әдістермен шешу. Баламалы энергия көздері.	5	3	2
Барлығы	34	19	15

Әзірленген «Адам-биосфераның бөлігі» мектеп элективті курсының аясында 9 негізгі бөлім қарастырылған, олардың әрқайсысы белгілі бір тақырыпқа арналған. Сағаттардың жалпы саны, соның ішінде: практикалық, теориялық және қорытынды сабақ 34 сағатты құрайды.

Элективті курс бағдарламасының мазмұнынан кейбір бөлімдерді егжей-тегжейлі сипаттауға мысал келтіріледі.

1 бөлім. Кіріспе.

Сабақ 1 сағатқа есептелген. Сабақтың тақырыбы: «Адам-биосфераның бөлігі», сабақта қолданылатын оқыту әдістері: практикалық және көрнекі. Бұл сабаққа №1 практикалық жұмыс әзірленді, сабақты өткізу үшін практикалық жұмысты жүргізу әдістемесі қажет болады.

№ 1 «Экожүйені зерттеу» практикалық жұмысы.

Сондай-ақ, бірінші сабаққа, атап айтқанда мектептің элективті курсына кіріспе, барлық жартыжылдыққа арналған үй тапсырмасы қоса беріледі. Үй тапсырмасының мәні әрбір білім

алушы оқудың жартыжылдығының соңында экологиялық тақырыптағы жеке жобаны әзірлеп, қорғауы болып табылады. Оқушылар жобаның тақырыптарын өздері таңдайды.

4 бөлім. Қазіргі заманның экологиялық мерекелері.

Бөлім оқу уақытының 3 сағатына есептелген.

Бөлім бір сабақтан тұрады-викторина және екі практикалық сабақтан тұрады.

Берілген бөлімнің сабақтарында қолданылатын әдістер: түсіндіру, танымдық ойын, практикалық және көрнекілік.

Бөлімнің бірінші сабағында «Экологиялық кроссворд» тақырыптық викторинасын өткізу ұсынылады, сондай-ақ сабақ барысында білім алушылар «Қазіргі заманның экологиялық мерекелері» тақырыбында сауалнамадан өтеді.

Бөлімнің екінші сабағы Жер күні мен Жер сағатына арналған. «Экологиялық мерекелерді мерекелеу» тақырыбында № 7 практикалық жұмыс жүргізу ұсынылады.

Бөлімнің соңғы сабағын «Халықаралық экологиялық мерекелердің үлесі» тақырыбында, сондай-ақ әзірленгенді пайдалана отырып *№ 8 «Экологиялық мерекелердің үлесін бағалау» практикалық жұмысы*н өткізу ұсынылады.

5 бөлім. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық ынтымақтастық.

Берілген оқу бөлімі 4 сағаттық оқуға арналған.

Бөлімде қолданылатын оқыту әдістері: қосымша әдебиеттермен жұмыс, практикалық, көрнекілік, түсіндіру, әңгімелесу.

Бөлім екі теориялық және екі практикалық сабақтан тұрады.

Теориялық сабақтарда «Қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық ұйымдар» тақырыбында конспектпен, слайдтармен және фотосуреттермен жұмыс ұсынылады.

Практикалық сабақтарды практикалық жұмыстар, атап айтқанда *№ 9 практикалық жұмыс: «Экологиялық проблемаларды шешуге халықаралық ынтымақтастықтың үлесі»* және *№ 10 практикалық жұмыс: «Экологиялық бағдарламалар шеңберінде өткізілетін іс-шаралар мен бастамалар»* арқылы өткізу ұсынылады.

8 бөлім. Солтүстік Қазақстан облысындағы биосфераның ластануы.

Бұл бөлім оқу уақытының 3 сағатына есептелген.

Бөлімде қолданылатын әдістер: әңгіме, көрнекілік, практикалық.

Бөлім екі практикалық сабақтан және бір аралас сабақтан тұрады.

Аралас сабақты «Солтүстік Қазақстанның табиғаты» тақырыбындағы презентацияны пайдалана отырып өткізу ұсынылады.

№ 14 практикалық сабақтарды: «СҚО Су ресурстарының ластануы» және *№ 15 практикалық жұмыс*: «СҚО ауа бассейнінің ластануы» пайдалана отырып өткізу ұсынылады.

9 бөлім. Экологиялық мәселелерді заманауи әдістермен шешу. Балама көздерді зерттеу.

Бөлім оқу уақытының 4 сағатына есептелген.

Бөлімде қолданылатын әдістер: практикалық, көрнекі, әңгіме, пікірталас.

Бөлім екі практикалық сабақтан тұрады *№ 16 практикалық жұмысты* «Экологиялық мәселелерді шешудің заманауи әдістері» және *№ 17 практикалық жұмысты: «Баламалы энергия көздерін зерттеу»* қолданып отырады.

Аралас сабақтарды қосымша әдебиеттер мен студенттердің сауалнамасын қолдану арқылы өткізу ұсынылады.

Курс соңында экологиялық тақырыптағы жобалық жұмыстарды қорғау үшін қорытынды сабақ өткізу ұсынылады, бұл осы мектептегі элективті курстың білім алушылар үшін қаншалықты пайдалы және түсінікті болғанын анықтауға мүмкіндік береді [3,4].

Сондай-ақ, элективті курс бағдарламасының мазмұнынан нақты тақырыптарды егжей-тегжейлі сипаттауға мысал келтіріледі.

«Адам – биосфераның бөлігі» курсының мазмұны 8-9 сыныптар.

1-тақырып. Кіріспе. (1 сағат)

Адам-биосфераның бөлігі:

Биосфера-жер бетіндегі барлық тірі организмдер бар жалпы орта немесе экологиялық жүйе.

Адам биосфераға қалай әсер етеді? Барлық факторлар биосфераға оның тұрақтылығы мен тіршілікті қамтамасыз ету қабілетін бұзу арқылы теріс әсер етеді.

Биосфераның заманауи жағдайы.

№ 1 практикалық жұмыс: «Экожүйені зерттеу».

4-тақырып. Қазіргі заманның экологиялық мерекелері. (3 сағат)

Бүгінгі таңда экологиялық мерекелер мен экология саласындағы маңызды күндерді зерттеу. Қазіргі уақытта бүкіл әлемде қоршаған орта мәселелеріне назар аударуға және әрқайсымыздың табиғатты қорғауға қалай үлес қоса алатынымызды көрсетуге арналған көптеген экологиялық мерекелер бар.

№7 практикалық жұмыс: «ҚР-да экологиялық мерекелерді мерекелеу»;

№9 практикалық жұмыс: «Экологиялық мерекелердің үлесін бағалау».

5-тақырып. Қоршаған орта саласындағы халықаралық ынтымақтастық. Гринпис. Жасыл крест. (4 сағат)

Қоршаған ортаны қорғау саласындағы келісімдерді, конвенцияларды және ұйымдарды қарау және зерделеу. Олардың табиғатты тұрақты даму шегінде сақтауға қосқан үлесі. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық ынтымақтастық климаттың өзгеруі, су мен ауаның ластануы, экожүйелердің жойылуы және биологиялық әртүрліліктің төмендеуі сияқты жаһандық экологиялық мәселелермен күресудің маңызды құралы болып табылады [5].

№ 10 практикалық жұмыс: «Экологиялық мәселелерді шешуге халықаралық ынтымақтастықтың қосқан үлесі»;

№ 11 практикалық жұмыс: «Экологиялық бағдарламалар шеңберінде өткізілетін іс-шаралар мен бастамалар».

7-тақырып. Қазақстандықтардың елдегі экологиялық проблемаларға әсері. (5 сағат)

Қазақстандықтардың елдегі экологиялық проблемаларға әсерін зерделеу және проблемаларды шешудің мүмкін жолдарын қарастыру. Қазақстандықтар аумақты қоқыстан тазарту, ағаш отырғызу, экологиялық таза көлік құралдарын пайдалану, энергия мен суды үнемдеу, қалдықтарды бөлек жинау және кәдеге жарату, сондай-ақ экологиялық білім мен ақпаратты қолдау және тарату сияқты экологиялық бастамаларға қатысу арқылы экологиялық проблемалармен күресуге өз үлестерін қоса алады. Бұдан басқа, қазақстандық азаматтар сайлаудағы өз дауыстары арқылы және қоршаған ортаны қорғау және орнықты даму жөнінде шаралар қабылдауды талап ете отырып, үкіметтік және қоғамдық ұйымдарға жүгіну арқылы елдегі экологиялық проблемаларға ықпал ете алады [6].

№ 13 практикалық жұмыс: «Қазақстандағы экологиялық проблемаларды зерттеу».

9-тақырып. Экологиялық мәселелерді заманауи әдістермен шешу. Баламалы энергия көздері. (4 сағат)

Экологиялық мәселелерді шешудің заманауи әдістері әртүрлі тәсілдерді, соның ішінде технологиялық, ғылыми, экономикалық және құқықтық тәсілдерді қамтиды. Экологиялық мәселелерді шешудің заманауи әдістері жаңа технологиялар мен тәсілдерді қолдануды, сондай-ақ экологиялық хабардарлықты арттыруды және қоғамды мәселені шешуге тартуды қамтиды.

Экологиялық мәселелерді шешудің негізгі әдістерінің бірі-өнеркәсіпте және экономиканың басқа салаларында экологиялық таза технологияларды қолдану. Бұған күн және жел энергиясы сияқты жаңартылатын энергия көздерін пайдалану, өндірісте биологиялық ыдырайтын материалдарды пайдалану және атмосфера мен су көздеріне зиянды заттардың шығарындыларын азайту кіреді [28].

№ 16 практикалық жұмыс: «Экологиялық мәселелерді шешудің заманауи әдістері»;

№17 практикалық жұмыс: «Балама көздерді зерттеу».

Қорытынды сабақ: Экологиялық тақырыптағы жобаны қорғау.

«Адам-биосфераның бөлігі» мектеп элективті курсы экологияға қызығушылық танытатын және осы саладағы білімдерін тереңдеткісі келетін орта сынып оқушыларына ұсынылады. Сонымен қатар, элективті курс кәсіби қызметін экологиялық саламен немесе жалпы табиғатты зерттеумен байланыстыруды жоспарлағандар үшін пайдалы болуы мүмкін. Курс студенттерге адам мен табиғаттың өзара әрекеттесуін, экология мәселелерін, Биосфера мен экожүйелердің жұмысының негізгі түсініктері мен принциптерін жақсы түсінуге көмектеседі [7].

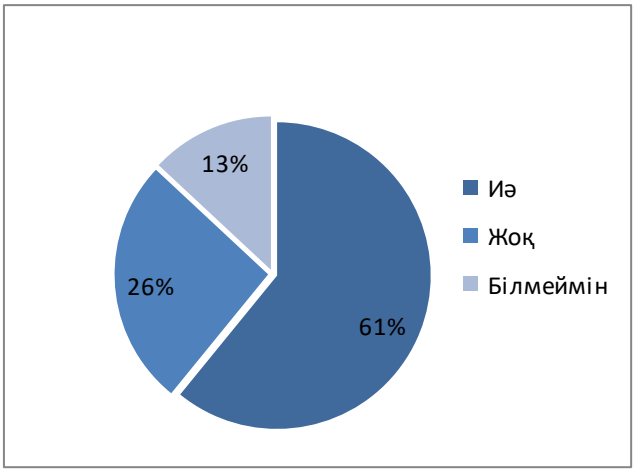
Авторлар жұмыс аясында әртүрлі авторлардың бірқатар оқу-әдістемелік жиынтықтарын талдап, олардың негізінде теориялық мәселелерді зерттеуді және практикалық сабақтарды өткізуді көздейтін «Адам-биосфераның бөлігі» тақырыбында элективті курс әзірледі. Барлық курс экологиялық-географиялық тақырыпты зерттеуге бағытталған және оқытудың заманауи әдістерін қолдана отырып жасалған.

(Авторлардан ескерту: «Адам-биосфераның бір бөлігі» элективті курсының әзірленген материалдарының толық кешені М. Қозыбаев атындағы СҚУ «География және экология» кафедрасының интернет-ресурстарында орналастырылған.).

Петропавл қ. М. Жұмабаев атындағы IT-мектеп-лицейінде және «Смағұл Сәдуақасұлы атындағы №2 орта мектебі» КММ-де курсты апробациялау жүргізілді, сондай-ақ әдістемелік ұсынымдар әзірленді және элективті курстың әрбір тақырыбы бойынша КТЖ кешені жасалды. «Адам-биосфераның бөлігі» мектеп элективті курсының барлық әзірленген материалдарын тек жаратылыстану-ғылыми бағыттағы мұғалімдер ғана емес, сонымен қатар «География және экология» кафедрасының студенттері оқыту және педагогикалық практикадан өту кезінде пайдалана алады.

Мектеп-лицейде элективті курсты сынамас бұрын, оқушылардың осы курсты оқуға қаншалықты қызығушылық танытатынын және олардың экология бойынша білімдері қандай деңгейде екенін, атап айтқанда «Адам-биосфераның бөлігі» элективті курсында ұсынылған тақырыптар бойынша білу мақсатында шағын сауалнама жүргізілді (1-сурет).

Сауалнама нәтижелері өңделіп, дөңгелек диаграммалар түрінде ұсынылған, бірінші сұрақтың талдауы 1-суретте көрсетілген.



Сіз өзіңіздің мектебіңізде элективті экология курсын өткізуді қажет деп санайсыз ба?

1 сурет. Сауалнаманың бірінші сұрағына жауаптарды талдау

«Адам-биосфераның бөлігі» мектеп элективті курсы М. Жұмабаев атындағы IT-мектеп-лицейінде және «Смағұл Сәдуақасұлы атындағы №2 орта мектебі» КММ-де сәтті сынақтан өтті. Курстан өту нәтижесінде практикалық сабақтарды орындау және экологиялық жобаларды әзірлеу барысында оқушылар экология саласында терең білім алып, олардың қоршаған ортаға әсеріне қатысты жауапкершілікті және саналы бола бастады. Олар сондай-ақ экологиялық іс-шараларды ұйымдастыру және командада жұмыс істеу бойынша практикалық дағдыларға ие болды.

Қорыта келе, мектептің элективті курсы білім алушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудың тиімді құралы болып табылады және оны басқа мектептерде қолдануға болады.

Әдебиеттер

1 Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Оқушының экологиялық практикумы. – Самара: Оқу әдебиеті, 2005. – 304 б.

2 Ашихмина Т.Я. Мектептің экологиялық мониторингі. – Алматы: Рандеву АМ, 2000 – 216 б.

3 Усиков В., Егорина А., Усикова А., Забенова Г. 9 сынып География. – Алматы: Мектеп, 2018. – 240 б.

4 Қазақстан Республикасы Білім Министрінің бұйрығы: № 348 2022 жылғы 3 тамызда бекітілген. https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031. 22.04.2023

5 Хамзина, Ш.Ш. Қазақстан Республикасында Жасыл экономикаға апарар жолда бейресми экологиялық білім беру //Халықаралық эксперименттік білім журналы. − 2016. − №3, − Б. 257-259.

6 Экологиялық қауіпсіздік бойынша оқушыларды бейін алдындағы даярлаудағы тіршілік ету ортасы және адам элективті курсы. https://moluch.ru/archive/84/. 17.05.2023

7 Қазақстан Республикасындағы экологиялық білім. https://strategy2050.kz/ru/news/. 14.04.2023

УДК 910.1

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Есмагамбетова А.К.
(ТОО "Skillset schools")

Учителя играют центральную роль в формировании образовательной среды и влиянии на развитие учащихся. Они являются не просто конвейерами информации, а также наставниками и образцами для подражания, которые помогают учащимся ориентироваться в учебе и готовят их к жизни за пределами школы. Учителя создают атмосферу заботы и поддержки, для роста и раскрытия своего потенциала. Их преданность делу и страсть к преподаванию – вот что действительно делает школу местом вдохновения и обучения.

В рамках образования, ориентированного на высокий результат, существует необходимость обучения, направленного на развитие профессиональной культуры учителей для овладения определенными понятиями и нормами, а также эффективными технологиями обучения.

Поэтому сегодня перед системой образования страны стоит задача обеспечить образовательный процесс как новый контент, основанный на свежих идеях.

В процессе повышения качества образования и перехода к результатно-ориентированной модели, учителя должны обладать высокой информационной и коммуникативной культурой, а также проявлять активность в использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Для улучшения качества образования в Казахстане была создана Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020 - 2025 годы [1], среди задач которой является внедрить обновленную систему оценки качества обучающихся, педагогов и организаций образования на основе лучших практик, оснастить организации образования цифровой инфраструктурой и современной материально-технической базой. В этом отношении, изменения и инновации в системе образования страны может стать основой задумки педагогического сообщества в направлении работы с новыми идеями в рамках обновленной программы.

Основной целью традиционной системы образования является обеспечить ее ориентированность на результат, основанную на компетентность человека и войти в мировое образовательное пространство.

С целью поощрения учащихся получать собственные знания и искать информацию, необходимо использовать возможности цифровизации. В этом и есть суть современного

образования. Исходя из выше сказанного, необходимо обучать поколение, используя новые инструменты оценки знаний и компетенций.

Одной из актуальных проблем географического образования является изучение содержания понятия географической компетентности учащихся, раскрытие особенностей формирования ее компонентов, а также разработка и совершенствование методик ее оценки как приоритетного направления развития географического образования [2]. С появлением современных технологий в обучении произошел резкий рост применения инновационных подходов. Традиционные методы оценки, такие как самостоятельные письменные работы и устные опросы, дополняются или заменяются более динамичными и интерактивными методами, которые лучше отражают сложность географических знаний и навыков. В данной статье рассматриваются некоторые современные методы оценки знаний и компетенций на уроках географии, в том числе использование технологий и альтернативных методов оценки.

Одной из наиболее заметных тенденций в современной практике оценивания является использование технологий. Онлайн-платформы и приложения позволяют создавать интерактивные викторины, симуляции и мультимедийные проекты, которые могут более увлекательно и достоверно оценить понимание учащимися географических концепций:

1. Учащиеся могут использовать картографическое программное обеспечение для создания интерактивных карт, демонстрирующих их понимание географических объектов и пространственных отношений. Так создать собственную карту с цветовым обозначением стран, добавить легенду и загрузить ее в виде файла изображения можно с помощью различных онлайн-инструментов картографии, например «MapChart» (https://mapchart.net/) (рис. 1). Ниже предлагаю подробно рассмотреть руководство по созданию карт:

1. Откройте веб-браузер и перейдите по адресу https://mapchart.net/.

2. На главной странице выберите тип карты, которую вы хотите создать (Мир, Европа, США и т. д.).

3. Далее можно выбрать цвет для каждой страны, нажав на них.

4. Для формирования легенды, нажмите кнопку «Легенда». Затем вы можете ввести метки и цвета для элементов легенды.

5. Если карта вас устраивает, нажмите кнопку «Загрузить» вверху. Выберите формат, который вы хотите загрузить (PNG или PDF), и нажмите «Загрузить изображение карты», чтобы сохранить его на своем компьютере.

Рисунок 1. Карта «Макрорегионы Азии», выполненная учащимся в программе MapChart

2. Простой способ создания собственных обучающих ресурсов - приложение Word wall, благодаря которому создавать более качественные уроки становится намного быстрее.

Рассмотрю основные наиболее интересные варианты оценивания, которые использую на уроках:

Сопоставление-соединение ключевого слова с определением.

Викторина- серия вопросов с множественным выбором, необходимо нажать на правильный ответ для продолжения.

Найди пару-подбор соответствующих пар.

Пропущенное слово- заполнение пропущенных слов в тексте, посредством переноса нужных слов.

Групповая сортировка- перенос каждого элемента в его правильную группу.

Анаграмма - перемещение букв в их правильные позиции, чтобы расшифровать слово или фразу.

Привести в порядок - трансфер слова в каждом предложении в их правильный порядок.

Диаграмма с метками - перемещение значков на их правильные места на изображении.

Поиск слов - слова спрятаны в таблице букв, ориентированность на быстрый поиск слова.

Рисунок 2. Использование метода «Поиск слов» на уроке в качестве разминки

Кроссворд – использование подсказок, чтобы решить кроссворд, посредством прикосновения к слову и введения ответа.

В целом, приложение «Word wall» – это удобный и универсальный инструмент для учителей, желающих создавать привлекательные и интерактивные уроки для улучшения общего результата обучения учащихся.

Платформа LearningApps.org также представляет собой ценный ресурс для обучения и преподавания, предлагая возможность создавать интерактивные упражнения, которые могут быть включены в учебный процесс. С помощью онлайн-шаблонов, таких как классификационные упражнения или тесты с множественным выбором, учителя могут разнообразить свои уроки и обогатить материалы для обучения. Упражнения на LearningApps.org не являются самостоятельными учебными модулями, но могут быть эффективно интегрированы в учебный план для улучшения усвоения материала.

3. Проектное оценивание – еще один эффективный метод оценки знаний и компетенций по географии. Учащиеся могут работать индивидуально или в группах над выполнением проекта, который требует от них применения своих географических знаний и навыков для решения реальных проблем или сценариев. Такой подход позволяет более целостно оценить способности учащихся и побуждает их критически и творчески подходить к географическим вопросам.

Использование приложения Canva для групповой работы над проектами может помочь оптимизировать процесс проектирования и сделать совместную работу более эффективной.

Это универсальный инструмент, который можно использовать для самых разных проектов: от презентаций до плакатов и инфографики, что делает его идеальным по любому предмету. Новый способ создания контента с помощью набора инструментов на основе искусственного интеллекта (ИИ). Возможность создания изображения на основе ИИ с помощью медиафайлов и преображения фото с помощью редактирования и других инструментов.

4. Искусственному интеллекту пророчат великое будущее. Именно эта технология сейчас стала одной из самых быстроразвивающихся и перспективных. Умные голосовые помощники, нейросети, которые рисуют картины, пишут тексты и музыку, — этим сегодня уже никого не удивишь. Все больше разговоров ведётся и о применении искусственного интеллекта в образовании: есть уже и такие кейсы [3].

Искусственный интеллект имеет важное значение в географических исследованиях и обучении. Он может использоваться для обработки и анализа географических данных, помогает предсказывать изменения в окружающей среде, моделировать географические процессы и даже для более эффективного планирования учебного процесса.

Так ChatGPT может помочь объяснить сложные географические концепции, термины и явления, делая их более доступными и понятными для учеников, предложить интерактивные упражнения, которые помогут учащимся запомнить географические факты, страны, столицы, рельеф и другие важные аспекты, помочь в организации исследовательских проектов или презентаций о различных странах, регионах или географических явлениях, а также помочь создать тесты и задания для проверки знаний учащихся по географии.

5. Использование веб-сайта "Classroomscreen" упрощает процесс создания и проведения рефлексии, делая его более удобным и эффективным для учителя и учащихся. Для проведения рефлексии с помощью приложения следует создать задание, в котором учащиеся рассмотрят пройденный урок, проект или другое мероприятие. Формулируя вопросы, можно побудить их размышлять над самыми интересными и сложными моментами. При необходимости к заданию можно прикрепить материалы, помогающие вспомнить прошедшее событие. После отправки задания учащиеся его выполняют, а затем отправляют обратно. Просмотрев ответы, учитель может оставить комментарии или задать дополнительные вопросы. Проведение обсуждения результатов в классе поможет выявить общие тенденции и обменяться мнениями. Полученные результаты могут быть использованы для анализа урока или проекта и определения областей для улучшения в будущем.

Современные методы оценки знаний и компетенций на уроках географии разнообразны и динамичны, они отражают многоплановый характер географических знаний и умений. Включая технологии, оценку на основе проектов, оценку на основе результатов и альтернативные методы оценки в свою практику преподавания, преподаватели могут создать более увлекательный и эффективный опыт обучения для своих учеников.

Литература

1. Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2020- 2025 годы https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/press/article/details/20392?lang=ru

2. М. А. Бахир. Оценка географических знаний как компонента географической компетентности учащихся// Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. Санкт-Петербург, 2013. С.238-243

3. https://edutoria.ru/blog/post/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-kak-ispolzovat-varianty-primeneniya.

УДК 691.33

ДЕМОГРАФО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Жамахаев М.А., Исмагулова С.М., Седельников И.А.
(СКУ им. М. Козыбаева)

В процессе смены социально-экономической формации и аграрных реформ, сразу после распада СССР и обретения Казахстаном независимости, стали проявляться миграционные процессы, приведшие к сокращению численности сельского населения в Северо-Казахстанской области. Анализ данных, представленных на рис. 1, показывает, что к 2007 году в сельских населенных пунктах области проживало на 12,6 тысяч человек меньше, чем в 2000 г. Тренд уменьшения численности сельского населения продолжился и в 2023 году, когда количество жителей сельской местности составило 273,4 тысяч человек. В 2023 г. численность сельского населения в Северо-Казахстанской области уменьшилась на 37,8% по сравнению с 2000 г. Как итог, темпы прироста городского населения превосходят прирост сельского населения. В структурном отношении в 2023 году доля сельского населения составила 51,3%, тогда как в 2000 году этот показатель был равен 62,1% [1-3].

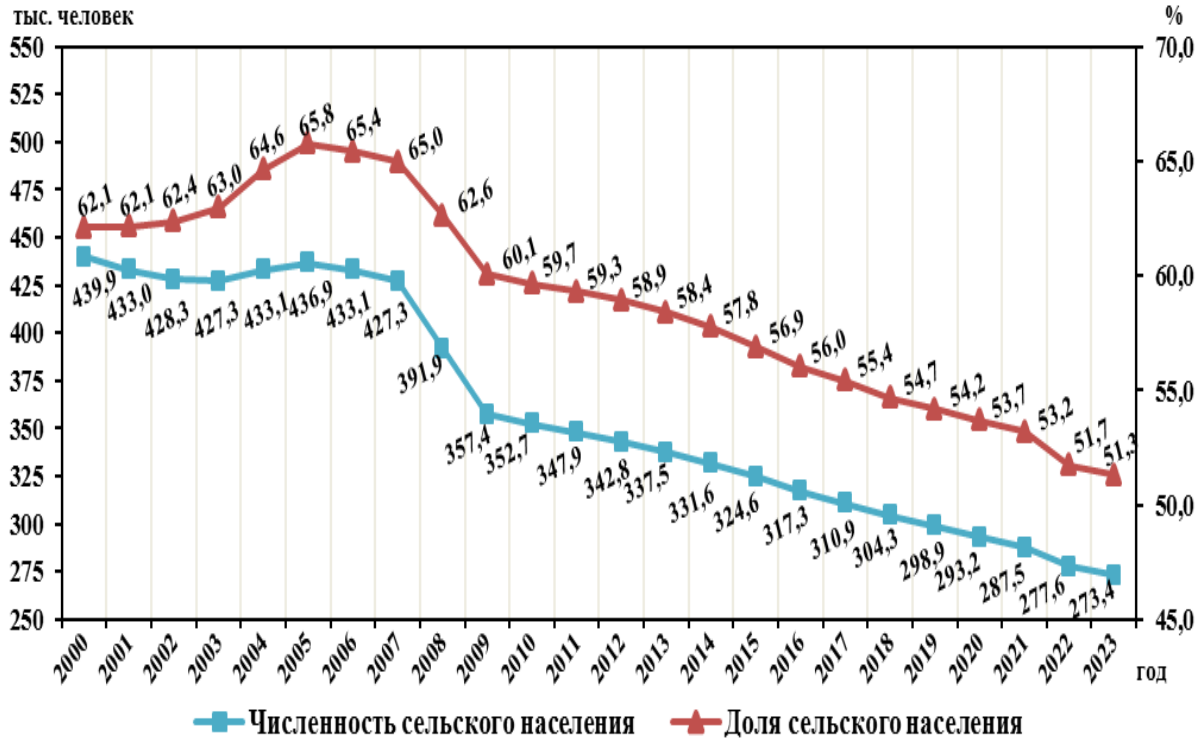


Рисунок 1. Динамика среднегодовой численности удельного веса сельского населения Северо-Казахстанской области в 2000-2023 гг. [1-3]

Данные рис. 2 свидетельствуют о неравномерном распределении сельского населения по территории области. Большая часть сельского населения области сосредоточена в нескольких районах, что объясняется благоприятными условиями для жизни и ведения хозяйства [4]. Так, в 2023 году в Кызылжарском районе проживало 46547 человек, что составляло 17% от общей численности сельского населения области, в районе Г. Мусрепова – 35470 человек, или 13%, в Айыртауском районе – 32364 человека, или 11,8%. Суммарно три района составляли 41,8% от общего числа сельских жителей области. Также обнаружена тенденция к снижению численности сельского населения практически во всех районах области. К примеру, в районе Шал акына за период с 2000 по 2023 год число сельского населения сократилось на 57%, в районе М. Жумабаева – на 52,8%, в Жамбылском – на 50,4% в Тимирязевском – на 49,8%. В период с 2010 по 2023 г. численность сельского

населения увеличилась лишь в Кызылжарском районе, благодаря его близости к областному центру, где число жителей сельских территорий возросло на 2156 человек. В остальных районах региона отмечается существенное сокращение численности сельского населения [1-3].

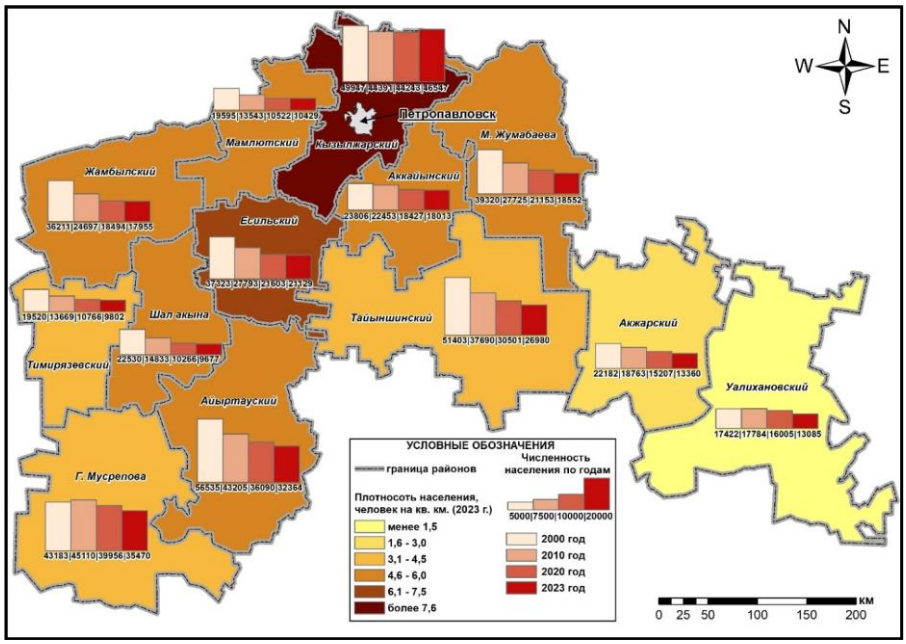


Рисунок 2. Численность и плотность сельского населения
по районам Северо-Казахстанской области в 2000-2023 гг. [1-3]

Так, за тот же период, в Тайыншинском районе убыло 24422, в Айыртауском – 24170, в районе М. Жумабаева – 20767, в Жамбылском – 18255, в Есильском – 16193, в Шал акына – 12852, в Тимирязевском – 9717, в Мамлютском – 9165, в Акжарском – 8821, в районе

Г. Мусрепова – 7712, в Аккайынском – 5793 и в Уалихановском – 4336 [1-3]. В конечном счете, в 12 из 13 районов области просматривается устойчивое сокращение числа сельских жителей (рис. 2).

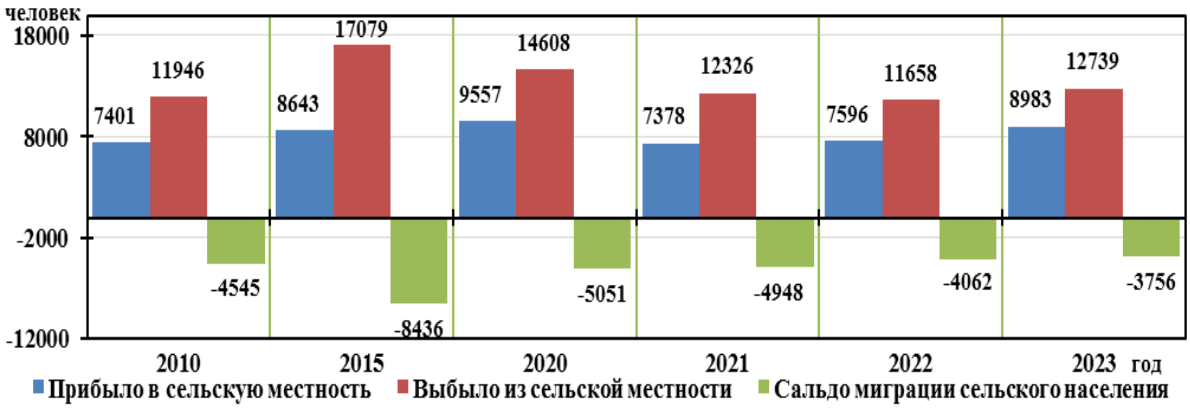


Рисунок 3. Динамика миграций сельского населения
Северо-Казахстанской области в 2010-2023 гг. [1-3]

На рис. 3 представлены данные, отражающие динамику и особенности миграционных процессов сельского населения Северо-Казахстанской области. В 2023 году в сельскую местность прибыло 8983 человек, в то время как покинули 12739 человек (отрицательное

сальдо: 3756 человек). За исследуемый период наблюдался стабильный характер миграционного оттока населения из сел. Так, сальдо миграции населения сел приобрело отрицательную величину и составило: 4545 человек в 2010 году, 8436 человек в 2015 году, 5051 человек в 2020 году, 4948 человек в 2021 году и 4062 человека в 2022 году [1-3]

В 2023 г. наблюдался отрицательный естественный прирост сельского населения в Северо-Казахстанской области, чей показатель составил 288 человек, а в 2010 г., наоборот, сложился положительный показатель прироста на отметке в 338 человек [1-3]. Данные сведения свидетельствуют о сокращении численности сельского населения в период с 2010 по 2023 год, что подтверждается отрицательным сальдо миграции в течение анализируемого промежутка времени (рис. 4).

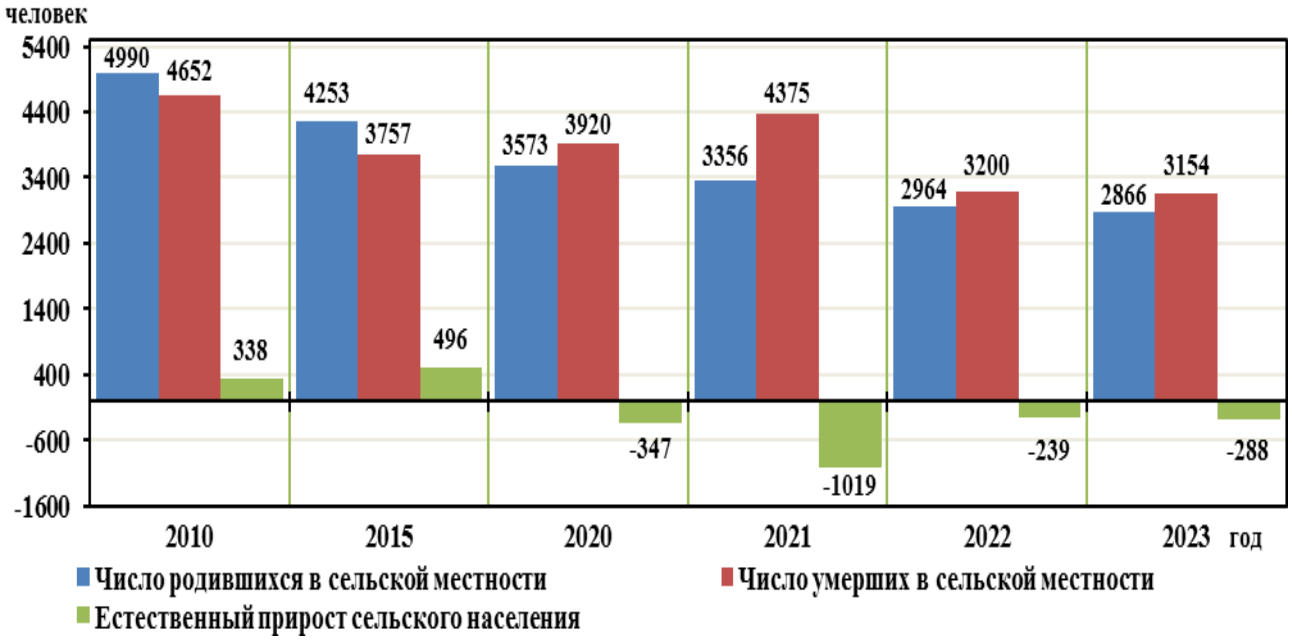


Рисунок 4. Динамика воспроизводства сельского населения Северо-Казахстанской области в 2010-2023 гг. [1-3]

В 2023 году количество новорожденных в сельской местности составило 2866 человек, что ниже показателей 2022 года на 98 человек, 2021 года на 490 человек, 2020 года на 609 человек, 2015 года на 1387 человек и 2010 года на 2124 человека. В то же время число умерших сельских жителей в 2023 г., в отличие от 2010 года, уменьшилось на 1498 человек (рис. 4). Текущий тренд снижения смертности объясняется осуществлением превентивных мер, развитием медицинского обслуживания и пропагандой здорового образа жизни среди населения [4].

В 2023 году возрастная структура сельского населения области представляла собой следующий состав: доля лиц в возрасте 0-14 лет составляла 20,6%; в возрасте 15-64 лет – 65,98%; в возрасте 65 лет и старше – 13,42%. В период 2010-2023 гг. наблюдались следующие отклонения: сокращение доли лиц в возрасте 0-14 лет на 0,63%; снижение доли лиц в возрасте 15-64 лет на 2,75%; увеличение доли лиц в возрасте 65 лет и старше с 10,04% до 13,42%. Вышеупомянутые изменения привели к увеличению нагрузки на трудоспособное население (рис. 5).

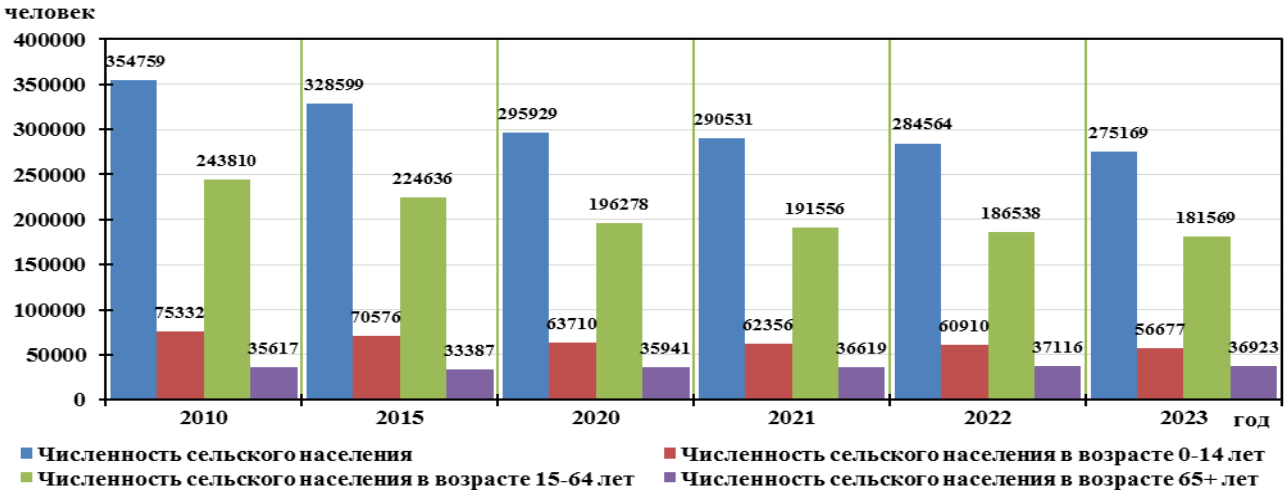


Рисунок 5. Возрастная структура сельского населения Северо-Казахстанской области в 2010-2023 гг. [1-3]

Среди позитивных трансформаций следует отметить снижение числа разводов, в то время как к негативным преобразованиям можно отнести уменьшение количества заключаемых браков. Так, в 2023 году, в сравнении с 2010 годом, количество регистрируемых браков уменьшилось на 949, а количество разводов сократилось с 749 до 265. (рис. 6).

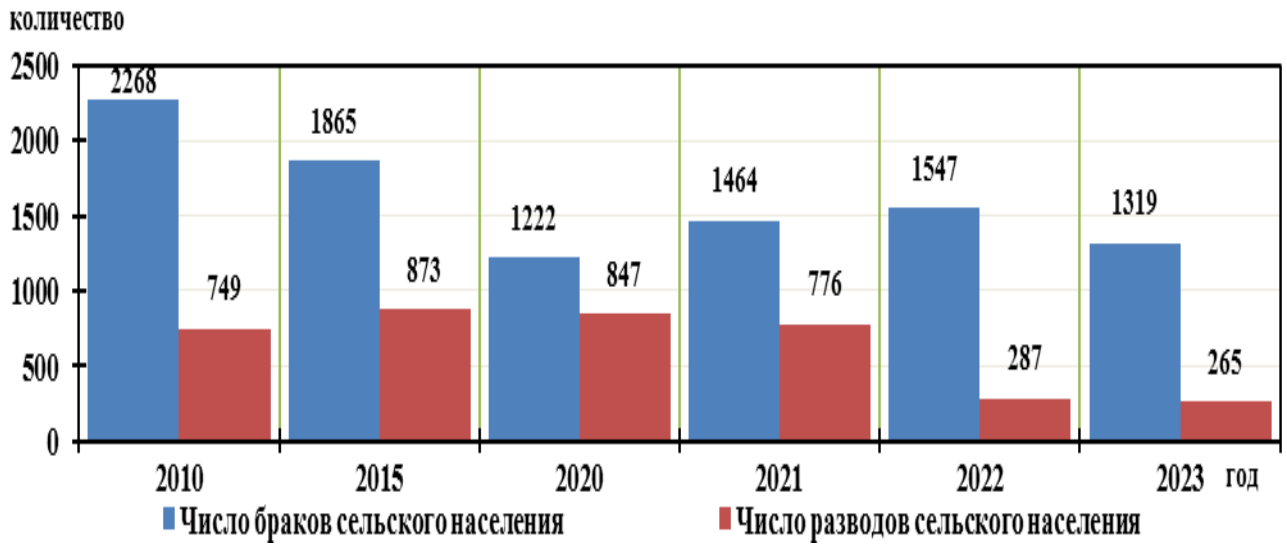


Рисунок 6. Динамика браков и разводов сельского населения Северо-Казахстанской области в 2010-2023 гг. [1-3]

За период 2010-2022 гг. произошло повышение среднего возраста сельских жителей. Так, средний возраст населения сел в 2010 году составлял 35,5 лет; в 2022 году – 38,2 года. Самый высокий индикатор среднего возраста сельчан отмечен в 2022 году в районе М. Жумабаева – 40,3 года; в Кызылжарском – 39,6 лет; в Аккайынском – 39,5 лет; в Есильском – 39 лет; в Айыртауском, Мамлютском районах и районе Шал акына – 38,6 лет. Для сравнения, в Уалихановском районе средний возраст сельских жителей достиг 33,6 лет; в Акжарском – 34,5 лет (рис. 7).

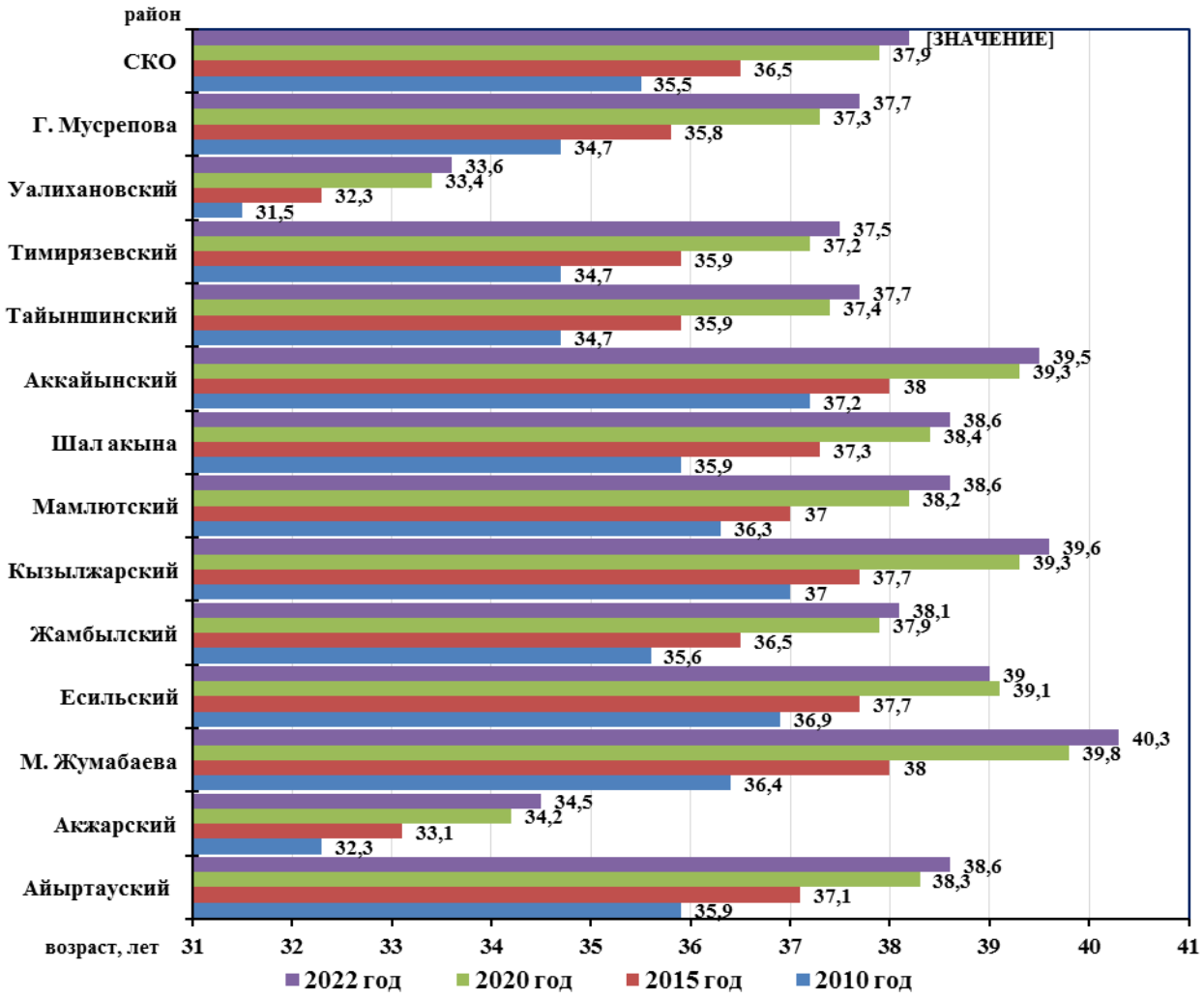


Рисунок 7. Средний возраст сельского населения в разрезе районов Северо-Казахстанской области в 2010-2022 гг. [1-3]

Миграционные процессы в сельской местности оказывают существенное воздействие на возрастную структуру населения сел. В частности, миграционная активность, как правило, представлена лицами молодого трудоспособного населения. Из анализа данных следует, что в районах, испытывающих значительный отток населения, отмечается увеличение среднего возраста жителей сельской местности. В то же время, в районах с приростом населения наблюдается снижение среднего возраста, что прямо влияет на темпы рождаемости сельского населения района и области [1-3].

Анализ демографической обстановки в сельских поселениях позволяет отметить следующие изменения:

– снижение численности сельского населения в двенадцати районах области из тринадцати, в которых зафиксировано отрицательное сальдо миграции, вызвано увеличением оттока населения в города и за границу;

– относительно высокий уровень рождаемости в сельской местности, который, однако, может деформироваться в результате репродуктивного поведения и социально-экономических факторов, а также замедлить естественный прирост населения сельских поселений;

– увеличение среднего возраста создания населением семей и сокращение числа детей, что связано с занятостью женщин, уровнем образования молодежи и изменением системы ценностей;

– разводимость и неустойчивость семейных союзов негативно влияет на демографические и трудовые резервы сельских поселений.

Поводя итог, можно вывить, что на уровне области и государства ведется демографическая политика, в том числе, направленная на регулирование миграционного потока и естественного воспроизводства сельского населения. Однако результаты демографо-статистического анализа показывают необходимость упреждающих мер, направленных на недопущение демографического кризиса в сельских поселениях. К таким профилактическим мерам можно отнести: поощрение рождаемости, укрепление семейного института, улучшение уровня жизни, уменьшение миграционной убыли благодаря созданию рабочих мест, наращивание занятости и доходов населения сел через развитие предпринимательства, приближение сельских условий жизни к городскими устранение препятствий в развитии сельских поселений и территорий [4].

Литература

1. Официальный сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК. https://stat.gov.kz.
2. Демографический ежегодник Северо-Казахстанской области за 2009-2016 гг. Статистический сборник. – Петропавловск, 2017. – 190 с.
3. Демографический ежегодник Северо-Казахстанской области за 2017-2021 гг. Статистический сборник. – Петропавловск, 2022. – 160 с.
4. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы. http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423.

УДК 628.1

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КАЗАНИ

Закирова О.М., Кузнецова Е.П., Степанова Н.В., Фомина С.Ф.
(ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»)

Актуальность. Питьевая вода является основным компонентом среды обитания и одной из главных составляющих качества жизни населения, содержание вредных веществ в которой может негативно отражается на здоровье людей. [**Error! Reference source not found.**]. Проблема качества питьевой воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения с каждым годом становится все более актуальной, в связи с увеличением доли проб, не удовлетворяющих гигиеническим нормам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям [**Error! Reference source not found.**]. Наиболее чувствительными к действию неблагоприятных факторов окружающей среды являются дети, поэтому их здоровье может служить надежным индикатором экологического благополучия региона. В силу физиологических особенностей, по сравнению со взрослыми, дети более подвержены воздействию токсичных веществ в питьевой воде, потому что они потребляют больше воды на единицу веса тела [4]. Наиболее эффективным средством обеспечения безопасности системы питьевого водоснабжения является использование метода оценки и управления рисками, который охватывает все этапы водоснабжения – от водозабора до потребления воды [4].

Целью настоящего исследования является проведение оценки неканцерогенного риска для здоровья населения города Казани при пероральном поступлении химических веществ с питьевой водой.

Материалы и методы. Содержание химических соединений в питьевой воде оценивали по ретроспективным данным лабораторных исследований, выполненных на базе аккредитованной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» за период с 2015 по 2022 годы. Оценка неканцерогенного риска осуществлялась согласно действующим руководствам по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р

2.1.10.1920-04), комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний на основе оценки риска (2017г.). При проведении оценки риска для здоровья взрослого (старше 18 лет) и детского населения (до 14 лет) г. Казани использовались значения 95th perc. Риск для здоровья оценивался с учетом расчета показателей: суточной дозы (I) при пероральном поступлении химических веществ с питьевой водой, коэффициента опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ) для каждого загрязняющего вещества, общего индекса опасности развития неканцерогенных эффектов (HI) на критические органы и системы органов. Оценка внутренней дозы химических веществ для детей и взрослых проводилась на основе стандартных факторов экспозиции.

Используемые методы позволяют провести оценку влияния химического состава воды при пероральном поступлении на население и выявить объективные причинно-следственные связи между потреблением воды и вероятной заболеваемостью в регионе по районам города.

Результаты и обсуждение. Оценка риска для здоровья взрослого и детского населения проводилась по четырем мониторинговым точкам исследования питьевой воды, расположенным в четырех районах города Казани: 1-ая точка − ул. Горького, д.34 в Вахитовском районе, 2-ая точка – ул. Оренбургский тракт в Приволжском районе, 3-я точка − ул. Сибирский тракт, д.34 в Советском районе, 4-ая точка – ул. Четаева в Ново-Савиновском районе. Наибольшая величина суточной дозы при пероральном воздействии группы химических веществ с однородным действием, поступающих с питьевой водой, в Вахитовском районе и составляет 0,88 для взрослых и 2,06 для детей (мг/(кг х день)), наименьшая – в Приволжском районе и составляет 0,56 для взрослых и 1,30 для детей (мг/(кг х день)). Во всех мониторинговых точках суточная доза у детей в 2,3 раза выше, чем у взрослых. (табл. 1).

Таблица 1. Суточная доза при пероральном воздействии группы химических веществ с однородным действием, поступающих с питьевой водой

Районы города	Мониторинговые точки	Суточная доза при пероральном поступлении химических веществ с питьевой водой мг/(кг х день)	
		Взрослые	Дети
Вахитовский район	ул. Горького, д.34	0,88	2,06
Советский район	ул. Сибирский тракт, д.34	0,73	1,70
Ново-Савиновский район	ул. Четаева	0,71	1,65
Приволжский район	ул. Оренбургский тракт	0,56	1,30

Анализ содержания химических веществ в воде выявил превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по алюминию в трех районах города Казани: Вахитовском, Советском, Ново-Савиновском соответственно в 1,68, 1,24, 1,02 раза. В соответствии с новым нормативом, введенным с 2021г., ПДК алюминия в питьевой воде по СанПиН 1.2.3685-2021 составляет 0,2 мг/л. Согласно этому, уровень превышения алюминия в разводящей сети исследуемых районов (точек) составляет от 2,2 ПДК до 4,2 ПДК (табл. 2).

Таблица 2. Кратность превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) по алюминию

Районы города	Мониторинговые точки	Норматив, мг/л	Среднегодовые концентрации, мг/л за 2015-2022гг.	Кратность превышения ПДК
Вахитовский район	ул. Горького, д.34	0,5/0,2*	0,84	1,68/4,2*
Советский район	ул. Сибирский тракт, д.34		0,62	1,24/3,1*
Ново-Савиновский район	ул. Четаева		0,51	1,02/2,55*
Приволжский район	ул. Оренбургский тракт		0,44	не превышает ПДК/2,2*

Примечание: * согласно СанПиН 1.2.3685-2021

Индексы опасности (HI), рассчитанные по данным 95th perc значений концентраций химических веществ, составляют во всех зонах менее 1,0 для взрослых, что говорит о минимальном (целевом) риске, и в интервале от 1,1-3,0 для детей, что соответствует допустимому (приемлемому) риску (табл. 3). Минимальные уровни риска, воспринимаются всеми людьми как пренебрежимо малые и не отличаются от обычных, повседневных рисков. Подобные риски не требуют никаких дополнительных мероприятий по их снижению и их уровни подлежат только периодическому контролю. Уровень допустимого (приемлемого) риска подлежит динамическому контролю.

Таблица 3. Индексы опасности (HI), рассчитанные на основе 95th perc значений коэффициентов опасности

Районы города	Мониторинговые точки	Индексы опасности (HI)	
		Взрослые	Дети
Вахитовский район	ул. Горького, д.34	0,60	1,39
Советский район	ул. Сибирский тракт, д.34	0,62	1,45
Ново-Савиновский район	ул. Четаева	0,54	1,25
Приволжский район	ул. Оренбургский тракт	0,51	1,18

Наибольший суммарный индекс опасности (HI) по всем критическим органам и системам органов определяется у детей в Советском районе (5,47), наименьший – у взрослых в Приволжском районе (1,93), что говорит о настораживающем риске (HI = 3,1 - 6) для детей и допустимом (приемлемом) риске (HI = 1,1 – 3,0) для взрослых (табл. 4).

Таблица 4. Суммарный индекс опасности (общий индекс опасности HI) по всем критическим органам и системам органов у взрослых и детей в четырех районах города Казани

Районы города	Мониторинговые точки	Суммарный индекс опасности по всем критическим органам и системам органов	
		Взрослые	Дети
Вахитовский район	ул. Горького, д.34	2,17	5,07
Советский район	ул. Сибирский тракт, д.34	2,34	5,47
Ново-Савиновский район	ул. Четаева	1,96	4,58
Приволжский район	ул. Оренбургский тракт	1,93	4,51

Настораживающий уровень риска при поступлении химических веществ с питьевой водой у взрослых в Приволжском районе приемлем для профессиональных групп населения и является неприемлемым для населения в целом. Уровни такого риска требуют разработки и проведения плановых оздоровительных мероприятий. Уровень допустимого (приемлемого) риска подлежит динамическому контролю. Основное общетоксическое действие химических веществ, поступающих с водой у детей приходится на центральную нервную систему, печень и систему крови (табл. 5).

Таблица 5. Суммарный индекс опасности развития неканцерогенных эффектов (HI) для группы веществ с однородным действием на критические органы и системы органов детей

Районы города Казани	Вахитовский район	Советский район	Ново-Савиновский район	Приволжский район
критические органы и системы органов	HI-общий, рассчитанный для критических органов и систем органов детей			
ЦНС	0,94	0,99	0,82	0,81
кровь	0,92	0,99	0,82	0,81
печень	0,91	0,98	0,83	0,82

Расчет коэффициентов опасности (HQ) по отдельным загрязняющим веществам в питьевой воде показал, что наибольший вклад в риск воздействия на центральную нервную систему, печень, систему крови детей и взрослых во всех четырех районах города Казани вносит хлороформ (63,0 – 66,0 %) (табл. 6).

Таблица 6. Доля вклада каждого вещества в величину суммарного неканцерогенного риска у детей и взрослых (%)

Районы города Казани	Вахитовский район	Советский район	Ново-Савиновский район	Приволжский район
Химические вещества	Доля вклада каждого вещества в величину суммарного неканцерогенного риска (%)			
Хлороформ	64	66	63	66
Фториды	14	16	15	15
Магний	13	10	12	10
Алюминий	4	3	3	2
Железо	2	2	2	3
Медь	2	2	3	4
Нефтепродукты (суммарно)	1	1	2	0
Всего	100	100	100	100

Заключение. Качество питьевой воды в исследуемых районах города Казани по большинству показателей соответствует требованиям нормативных документов. Превышение ПДК алюминия во всех районах города может быть обусловлено, как исходным качеством воды источника водоснабжения, так и использованием реагентов в процессе водоподготовки для устранения мутности (коагулянт - сульфат алюминия). Алюминий не имеет биологической функции в организме человека и поступление его с питьевой водой в организм не приносит никакого положительного действия. Более того, по данным аналитических обзоров за последние пять лет, длительное воздействие алюминия может быть связано с кроветворными, скелетными, респираторными, иммунологическими, неврологическими и функциональными неблагоприятными эффектами [5,7,8]. Значительное внимание уделяется его нейротоксическим проявлениям. Эти эффекты ярко выражены и связаны с когнитивной дисфункцией, нейродегенеративными заболеваниями, особенно с болезнью Альцгеймера (БА) [6]. Исследования последних лет показывают, что заболеваемость БА значительно увеличивается у пожилых людей после длительного приема воды с высокими концентрациями алюминия [9]. Растущий объём данных демонстрирует потенциальную роль воздействия алюминия и его нейротоксичности как факторов, способствующих широкому спектру нейродегенеративных расстройств и нарушений развития нервной системы у детей и взрослых.

Результаты оценки неканцерогенного риска здоровью населения позволили установить структуру приоритетных загрязнителей и показали, что основной вклад в суммарную величину индекса опасности при пероральном поступлении с питьевой водой вносит хлороформ (до 66,0 %). По данным оценки, уровень риска общетоксического воздействия химических веществ, поступающих с водой на уровне 95th perc на здоровье детского и взрослого населения является настораживающим. Наиболее подвержены общетоксическому действию у детского и взрослого населения центральная нервная система, пищеварительная система (печень) и система крови, особенно в Советском районе города Казани у детей (HI = 0,99; 0,98; 0,99) и у взрослых (HI = 0,43;0,42;0,42), минимальный уровень – в Приволжском

районе у детей (HI = 0,81;0,82;0,81) и у взрослых (HI = 0,35;0,35;0,35). Данный аспект предполагает углубленную оценку источников водоснабжения, кумулятивного воздействия химических веществ, что позволит повысить объективность гигиенической оценки риска для здоровья экспонируемого населения и разработку профилактических мероприятий на территориях проживания.

Литература

1. Басова О. М. Оценка неканцерогенного риска для здоровья детского населения при потреблении питьевой воды / О. М. Басова // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения - 2022 : Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 10–14 октября 2022 года. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2022. – С. 390-394.
2. Кику П.Ф., Кислицына Л.В., Богданова В.Д., Сабирова К.М. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Приморского края // Гигиена и санитария. 2019. №1.
3. Кострова Ю. С., Ефремов Н.В. Оценка риска здоровью населения Рязанской области, связанная с загрязнением питьевой воды // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 12(126). DOI 10.23670/IRJ.2022.126.29.
4. Степанова Н.В., Валеева Э.Р., Фомина С.Ф., Зиятдинова А.И. Оценка риска здоровья детского населения при потреблении питьевой воды Гигиена и санитария. 2016. № 95(11). С.1079-1083.
5. Скупневский С.В., Иванов Д.В. Воздействие алюминия и его соединений на функции органов и тканей человека (обзорная статья) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №1. Публикация 3-7. URL: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-1/3-7. (дата обращения: 13.02.2024).
6. Exley C., Clarkson E. Aluminium in Human Brain Tissue from Donors without Neurodegenerative Disease: A Comparison with Alzheimer's Disease, Multiple Sclerosis and Autism // Sci. Rep. 2020. № 10. P. 1–7.
7. Igbokwe I.O., Igwenagu E., Igbokwe N.A. Aluminium toxicosis: a review of toxic actions and effects // Interdiscip Toxicol. 2019. Vol.12, №2 P. 45–70. DOI: 10.2478/intox-2019-0007.
8. Jeong C.H., Kwon H.C., Kim D.H., Cheng W.N., Kang S., Shin D.M., Yune J.H., Yoon J.E., Chang Y.H., Sohn H. Effects of Aluminum on the Integrity of the Intestinal Epithelium: An in Vitro and in Vivo Study // Environ. Health Perspect. 2020. № 128(1). P. 017013(1-12).
9. Mold M., O'Farrell., Morris B., Exley C. Aluminum and Neurofibrillary Tangle Co-Localization in Familial Alzheimer's Disease and Related Neurological Disorders // Alzheimer's Dis. 2020. Vol.78. P. 139.

УДК 378.1

РАХМОНБЕК РАХИМБЕКОВ – ОДИН ИЗ ОСНОВАТЕЛЕЙ УЗБЕКСКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ЭКОЛОГИИ

Ибрагимова Р.А., Ибраимов Г.А.

(Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, г. Ташкент)

Данная статья посвящается памяти известного в Узбекистане ученого, доктора географических наук, профессора Рахимбеков Рахманбек Умарбековича, которой вел исследования в области истории и теории географии, истории и методологии экологии и географической терминологии.

Рахмонбек Рахимбеков родился 6 июня 1937 года в Ташкенте (Рис.). В 1955-1960 гг. обучался на Географическом факультете Среднеазиатского государственного университета (ныне НУУз). В 1960-1963 гг. – работал редактором и переводчиком в издательстве «Укитувчи» (Учитель). 1963-1966 гг. – аспирант кафедры физической географии географического факультета Ташкентского государственного университета (ныне НУУз), с 1966 года и до конца жизни работал преподавателем, доцентом, профессором и заведующим кафедрой Географического факультета Ташкентского государственного университета (ныне НУУз). Успешно окончив аспирантуру, в 1969 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Роль Среднеазиатского (Ташкентского) государственного университета в изучении природы Средней Азии» под руководством Зои Никифоровны Донцовой. Р.Рахимбеков посвятил свою научно-педагогическую деятельность изучению истории географических

и экологических наук в Средней Азии и в 1989 году защитил докторскую диссертацию в Институте истории естествознания и техники Всесоюзной академии наук в Москве. Тема его диссертации «Среднеазиатская эколого-географическая школа и развитие физико-географических идей». В 1992 году ему присвоено ученое звание профессора.

Рисунок 1. Рахимбеков Рахмонбек Умарбекович

(06.06.1937-23.11.1995)

За свою более чем 35-летнюю научно-педагогическую деятельность Р.Рахимбеков опубликовал более 200 научно-методических работ, в том числе 4 монографии, 4 учебника и учебных пособий, ряд словарей и научных статей. Например, «Из истории изучения природы Средней Азии», 1970; «Географиядан изоҳли луғат» (Толковый словарь по географии), 1978; «Ўрта Осиё табиатини географик ўрганиш тарихи» (История географического изучения природы Средней Азии), 1982 (соавтор З.Н. Донцова); «Среднеазиатская эколого-географическая школа Кашкарова-Коровина», 1986; «Даниил Николаевич Кашкаров» (1878-1941), 1990; «Отечественная экологическая школа: история её формирования и развития», 1995.

Р.Рахимбеков подробно проанализировал деятельность основных научных школ и направления, сформировавшихся в изучения природы Средней Азии. В том числе, эколого-географической школы Кашкарова-Коровина, сформировавшейся в Ташкенте, в стенах Среднеазиатского (ныне НУУз) государственного университета. Эта школа не только имела большое значение в изучении природы и экологической обстановки Средней Азии, в разработке проблем хозяйственного освоения ее аридных пустынь и высокогорий, но и оставил глубокий след в развитии отечественной экологической и географической науке.

Р.Рахимбеков, по праву является основоположникам географо-экологической науки в Узбекистане, который создал научно-теоретические и методологические основы экологических исследований природы края. По его инициативе в 1988 году на географическом факультете Ташкентского государственного университета (ныне НУУз) была создана кафедра «Общая экология и охрана окружающей среды». Профессор Р.У. Рахимбеков возглавлял эту кафедру в 1993-1995 годах.

За время своей педагогической деятельности Р.Рахимбеков читал лекции и проводил практические занятия студентам по таким курсам, как «Физическая география Средней Азии», «Физическая география Узбекистана», «История географического изучения природы Средней Азии», «История и методология географии», «Экология и природопользование».

Работы доктора географических наук, профессора Рахмонбека Рахимбекова очень разнообразны. В его научно-педагогической деятельности можно выделить следующие направления:

- ✓ История и теория географии;
- ✓ История и методология экологии;
- ✓ Проблемы терминологии;
- ✓ Создание образовательных программ и учебников;
- ✓ Перевод и редактирование географической литературы;
- ✓ Организационные и общественные дела;
- ✓ Продвижение эколого-географических знаний.

Рахмонбек Рахимбеков выполнил научно-исследовательские работы по историю географического изучения природы Средней Азии и ее периодизации, методике и методологии историко-географических исследований. Он является одним из основоположником узбекской научной школы экологии вложивший огромной вклад в его формирование их возникновению и закономерности развития, созданию учебных пособий для высших учебных заведений по истории географии Средней Азии и т.д. Особо следует отметить работы Р.Рахимбеков в исследовании истории развития географии и экологии в нашем регионе. В частности, особо место творчестве Р.Рахимбеков занимала тема формирования эколого-географической школы Коровин-Кашкарова. На основании богатевшего фактического материала собранного в течения долгого времени им было обоснована, что первые, по современным меркам, эколого-географические роботы было проведено Е.П. Коровин и Д.Н. Кашкаровим в 1920 годы. В этом свете, по мнению Р.Рахимбекова исключительный интерес представляет изучение научного наследия Среднеазиатской эколого-географической школы (САЭГШ) Д.Н. Кашкарова и Е.П. Коровина – крупных представителей мирового естествознания. Возникшая более полувека тому назад в Ташкенте, эта школа оставила глубокий след в развитии мирового экологии. Сформировавшись на базе изучения глубоко специфической природы и контрастных экологических условий Средней Азии, она довольно быстро раздвинула региональные рамки и уже в начале 30-х годов вышла на мировую арену с широкой, сквозной эколого-географической программой и оригинальной системой взглядов. Боле того, благодаря заметному воздействию на зарубежную экологическую мысль, школа Кашкарова-Коровина переросла в интернациональную научную школу.

Литература

1. Абдурахимова Ш. Мозийдан марварид излаб, отам ҳақида хотиралар. Тошкент: Наврўз, 2016. 200 б.
2. Гадоев К., Бердиева С. Ўзбек география фани фидойилари. Тошкент: “O‘zbekiston”, 2015. 232 б.
3. Рахимбеков Р.У. Из истории изучения природы Средней Азии. – Ташкент, издательство «Ўқитувчи», 1970. 269 с.
4. Рахимбеков Р.У. Географиядан изоҳли луғат. Ташкент, издательство «Ўқитувчи», 1978.
5. Рахимбеков Р. У., Донцова З.Н. Ўрта Осиё табиатини географик ўрганиш тарихи. Ташкент, «Ўқитувчи», 1982. - 200 б.
6. Рахимбеков Р. У. Среднеазиатская эколого-географическая школа Кашкарова-Коровина. Ташкент, «Фан», 1986. 260 с.
7. Рахимбеков Р. У. Даниил Николаевич Кашкаров (1878-1941). Москва, «Наука», 1990. 192 с.
8. Рахимбеков Р. У. Отечественная экологическая школа: история её формирования и развития.Ташкент, «Шарк», 1995. 256 с.

УДК 913.891

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ ШКОЛЬНИКОВ В ПОЗНАНИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА

Ибраев Е.К., Исмагулова С.М.
(СКУ им. М. Козыбаева)

В настоящее время внедрение передовых методов и технологий в образовательный процесс считается ключевым элементом развития страны. Вопрос о функциональной грамотности учащихся и подрастающего поколения акцентирован в Послании Президента РК, где подчеркивается необходимость уделения внимания функциональной грамотности детей для успешной адаптации к современной жизни. Общие направления развития естественно-научной функциональной грамотности определены в Государственной программе развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы и Национальном плане действий на 2012-2016 годы по развитию функциональной грамотности школьников [1].

Быстро меняющиеся социальные, экономические и политические условия предъявляют высокие требования к выпускникам школ, обладающим ключевыми компетенциями для эффективной навигации в разнообразном информационном потоке и успешной ориентации в современном мировом контексте. Современному выпускнику необходимо обладать творческим мышлением, высоким интеллектом и умением осознанно ставить перед собой жизненные цели, разрабатывая стратегии их достижения. В поиске самореализации важными становятся навыки исследования, способность к адаптации в разнообразном окружении.

Среди современных научных подходов, широко применяемых в различных системах среднего образования, особое признание получили подходы, основанные на конструктивистских теориях. Знания, полученные через традиционные методы, ограниченные трансляцией готовых знаний, оказываются малоэффективными в интеграции с уже существующей базой знаний. Это приводит к механическому запоминанию и поверхностному обучению, которые, хотя могут успешно проявляться на экзаменах, не укореняются глубоко и не находят применения в реальных ситуациях после завершения учебы.

Конструктивистский подход к обучению направлен на развитие у учеников глубокого понимания предмета, стимулирование использования и применения знаний вне учебного класса. В этом контексте учитель фокусируется на потребностях ученика, создавая задачи, способствующие развитию знаний, идей и навыков. Эти задачи разрабатываются так, чтобы ученикам предоставлялась возможность продемонстрировать свои знания, подвергнуть сомнению предположения, корректировать убеждения и формировать новое понимание. Конструктивистский подход активно реализуется через организацию исследовательской деятельности учащихся, особенно в рамках географического образования[2].

География как предмет естественнонаучного цикла, направлен на изучение природных объектов, процессов, закономерностей, окружающих человека. Сохранение этих природных объектов, рациональное природопользование, возобновление ресурсов, сохранение природных комплексов является важной составляющей функциональной грамотности. Это один из немногих предметов в школьном курсе, предоставляющих учителям обширные возможности применения конструктивистского подхода при внеклассной работе с учащимися. Широко известны методы внеклассной деятельности по географии, такие как тематические экскурсии, посещение мест экономической и социальной инфраструктуры, выставок, особо охраняемых природных территорий. Также популярной практикой является создание учениками школьных музеев различных направлений, таких как исторические, этнографические, краеведческие и прочие. Эффективным способом внешкольной работы по географии считается участие детей в полевых исследованиях и экскурсиях.

Групповая исследовательская работа учащихся в рамках экскурсий способствует развитию их любознательности и творческой познавательной инициативы. Необходимость преодоления трудностей стимулирует их инициативу и настойчивость в достижении целей. Работа в сплоченном коллективе, основанном на принципах самоуправления, демократии и инициативе, обучает творческому подходу к труду, коллективизму и взаимопомощи. Групповая работа обладает большим учебно-формирующим потенциалом. Взаимодействие между учениками, необходимое для решения учебных задач, раскрывает их потенциал, ранее не использованный. Исследовательский метод, являющийся центральным в географии и, в частности, в школьной географии, представляет собой высший уровень развития творческой инициативы и самостоятельности учащихся. В этом контексте они перестают быть просто потребителями готовой информации, становясь активными участниками творческого процесса, самостоятельно «добывая» географические знания.

Таким образом, коллаборативное (групповое) обучение – это не просто метод, применяемый в классе, а личная философия обучающегося. Всякий раз, когда люди объединяются в группы, сотрудничество предполагает работу на основе уважения, признания способностей и личного вклада каждого члена группы.

Учитывая, что одной из ключевых целей современной школы и педагога является создание условий для самореализации каждой личности и удовлетворения образовательных потребностей учеников в соответствии с их наклонностями, интересами и способностями, применяются новые подходы в преподавании и обучении. В нашей педагогической практике уделяется внимание таким аспектам, как развитие критического мышления, использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), оценивание для обучения, обучение талантливых учеников, адаптация учебного процесса к возрастным особенностям обучаемых, а также вопросам управления и лидерства.

Стремясь вовлекать школьников в активное взаимодействие, нами применяются стратегии диалогового обучения, поощряя обсуждение проблемных вопросов и проведение дискуссий о причинно-следственных связях. Используя метод "Дебаты" на уроках географии и во внеурочной деятельности, учащимся обеспечивается значительный опыт эффективного общения, освоение навыков поиска информации и умение защищать свою точку зрения, подкрепленную доказательной базой. Например, в ходе дебатов на тему "Защита биоразнообразия против экономического развития" учащиеся 9 классов представили мощные аргументы, что подчеркнуло значимость проведенной работы по сбору материала.

Используемая нами система работы направлена на групповое обучение, активизацию учебного процесса и стимулирование творческих возможностей учащихся. На уроках применяется метод проектов, включая использование кластеров и "ментальных карт", что способствует высоким результатам обучения информационным технологиям и укрепляет интерес учеников к предмету "География". Для повышения эффективности и мотивации обучения активно используются современные мультимедийные технологии, представляя уроки с помощью мультимедийных презентаций, электронных карт, моделей и ГИС-технологий. Информационно-коммуникационные технологии на сегодняшний день занимают главное место в образовательном процессе. Главным преимуществом этих технологий является наглядность, так как большая доля информации усваивается с помощью зрительной памяти, и воздействие на неё очень важно в обучении. Активное и целенаправленное включение информационно-коммуникативных технологий в учебный процесс позволяет оптимально реализовать учебный план в рамках школы, предмета, конкретного урока, обеспечивая качество образования. Для повышения интереса и мотивации в учебный материал включаются современные достижения науки и компьютерной техники, демонстрации новейших технических средств, фотографии ученых, их краткие биографии в виде презентаций или Web-страниц, географические сведения, взятые из электронных энциклопедий.

Применение исследовательской деятельности оказывает положительное влияние на самооценку школьника и формирует у них чувства собственного достоинства. Школьнику

предоставляется право и возможность выбора собственной предметной деятельности в избранной им области, где он сталкивается с необходимостью анализа ее последствий. Поэтому мы можем сделать выводы, что внедрение исследовательской деятельности в образовательный процесс приводит к повышению интереса и привлекательности конкретного общешкольного предмета для учащихся. География как предмет, изучаемый в средней школе, обладает внушительным потенциалом при подготовке школьников к познавательной, творческой деятельности, самостоятельному принятию решений и вырабатыванию навыков ведения исследовательской деятельности.

Накопленный опыт свидетельствует о том, что конструктивисткий подход способствует осознанному пониманию обучающимися роли географии в современном мире. Он также стимулирует использование географических знаний для решения реальных проблем, оценки нового опыта и контроля за эффективностью собственных действий. Таким образом, образовательный потенциал исследовательской деятельности выражается в разнообразных возможностях различных субъектов, которые предоставляют образцы поведения, знаний, ценностных установок и человеческих отношений. Эти субъекты транслируют человеческий опыт и творческие достижения, позволяя учащимся переживать, усваивать и создавать ценности.

Литература

1. Руководство третьего (базового) уровня в рамках уровневых программ повышения квалификации педагогических кадров Республики Казахстан. Астана 2013 г.

2. Джон Хэтти. «Видимое обучение для учителей». Национальное образование, 2017 г.

УДК 913

СПЕЦИФИКА ЭВОЛЮЦИИ ЛАГУН И ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ДОННЫХ ОСАДКОВ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Игнатьева Н.О., Носонов А.М., Рунков С.И.
(МГУ им. Н.П. Огарева)

Аральское море – это бессточная соленая лагуна или внутреннее море, расположенное в Средней Азии, между Казахстаном на севере и Узбекистаном на юге. Аральское море как конечный бассейн Амударьи и Сырдарьи возникало в те периоды, когда эти реки и особенно Амударья сбрасывали свою воду в Аральскую впадину, и резко сокращалось, когда этот сток прекращался [5]. Климатические же колебания, хотя и воздействовали как на режим стока рек бассейна Арала, так и непосредственно на Аральское море, все же играли второстепенную роль и вызывали относительно небольшие колебания уровня моря.

О.К. Леонтьев, справедливо считая, что ход эволюции лагун определяется, прежде всего, географической обстановкой, различает лагуны областей с аридным климатом и областей с умеренным и гумидным климатом. Для последних характерно обилие пресных вод, стекающих в замкнутые лагуны, а также постепенное заполнение лагун аллювиальным и органическим материалом с превращением их в сушу [3].

В изолированных лагунах аридных областей вследствие исключительно большого испарения соленость воды повышается, уровень падает, и они постепенно усыхают. Такому усыханию способствует выпадение в осадок химических солей (из образующихся в лагуне рассолов). С течением времени прежняя лагуна превращается в корковый солончак, который в особо засушливых условиях постепенно развевается эоловой денудацией. В обстановке некоторой увлажненности климата на солончаке поселяются солянки (рисунок 1) [5]. Но за счет того, что эти однолетние кустарники не имеют разветвленной мощной корневой системы, они не способствуют удержанию пыли и пылеватых частиц. Благодаря им здесь, в конечном счете, создается почвенный покров с необильной пустынной или полупустынной растительностью.

Рисунок 1. Солянки на Арале [5]

Классифицируя лагуны, большое внимание следует уделить стадиям их развития в Аральском море. Таким образом, с учетом палеогеографии Арала были выделены три типа лагун: 1) лагуна-залив, отчлененная от моря подводным баром (подводными песчаными валами); 2) собственно лагуна, не полностью отделенная от основного водоема; 3) лагуна-озеро, совершенно отчленившаяся от моря (О.К. Леонтьев) [3].

Сиваш О.К. выделял и другие образования лагунного генезиса: реликтовую лагуну (пересыхающее озеро); засуху (влажный солончак, затопляющийся водой во время нагонов); корковый солончак (плоские пространства с коркой подсохшего ила и пятнами соли) и солянковый луг (заросли солянок) (рисунок 2) [5].

Рисунок 2. Корковый солончак вдоль побережья Аральского моря [5]

Все перечисленные формы лагунного происхождения и встречаются на лагунном побережье, в которое объединяются три береговые зоны – внешняя, внутренняя и палеолагунная [4]. Представляется правильным обособление в типы первых четырех членов

данного ряда лагунных образований. Последующие же члены относятся не к типам лагун, а к лагунным формам рельефа. Поэтому расположение их в едином классификационном ряду, хотя генетически он верен, практически вряд ли целесообразно.

В условиях Аральского озера-моря, т. е. в аридных условиях, а, следовательно, в условиях исключительно большого испарения, возникающие лагуны, проходя ряд промежуточных стадий, довольно быстро осушаются, превращаясь в солончаки.

В соответствии с этим в эволюции таких лагун различаются: 1) лагуны-бухты, 2) лагуны-озера и 3) лагуны-солончаки.

Лагуны-бухты еще не совсем отделены от моря косами или барами. Глубина их обычно несколько метров. Более крупные из них известны в углах заливов на севере Аральского моря, главным же образом они распространены на его восточном побережье. В настоящее время лагуны-бухты встречаются единично.

Лагуны-озера, образующиеся в результате полного замыкания лагун-бухт пересыпью, по глубине и размерам значительно уступают водоемам предыдущей стадии. Особенно много лагун-озер встречается в Восточном Приаралье. Характерно, что уровень воды в лагунах-озерах не изменяется даже летом, причем осенью вода сильно осолоняется. Со временем здесь происходит химическое выпадение солей, и они образуют осадок. Л. К. Блинов это явление объясняет фильтрацией морской воды через пересыпи и постепенным ее испарением [2].

Лагуны-солончаки уже не имеют какой-либо связи с морем. Это неглубокие котловины, дно которых покрыто сухими солями (хлоридами и сульфатами). Соли становятся влажными лишь весной, когда здесь накапливаются талые воды. Особенно много солончаков в Северо-Восточном Приаралье, в частности, когда-то в озере Шомышколь (уже не существующим), где они являлись источником добычи сульфатов.

Касательно особенностей образования донных осадков в Арале, можно выделить появление на дне оолитов (рисунок 3) [1]. Оолиты представляют собой минеральные образования в форме мелких шариков или эллипсоидов, образующихся при участии различных химических процессов, например, при диагенезе, в морской воде, а также благодаря живым организмам. Чаще всего такие отложения можно встретить в прибрежье северной части Западного Приаралья, где благодаря большим глубинам развивается сильное волнение. Местами почти только ими сложены береговые валы.

Рисунок 3. Оолит [1]

Оолитовая аккумуляция в прибрежной зоне аридных водоемов обуславливается приносом терригенного материала из прилегающих песчаных пустынь. Особенно интенсивна эоловая аккумуляция в местах с незначительными прибрежными глубинами.

Заметное обмеление их под воздействием эоловой аккумуляции здесь часто связано с обрастанием побережий тростником.

Таким образом, охарактеризованные стадии развития лагун протекают наиболее интенсивно в эпохи регрессивного падения уровня Аральского моря, сейчас. Но и искусственное снижение его вследствие изъятия части речного стока приводит к усиленному развитию лагун. А эоловый внос является характерным фактором формирования аридного песчаного побережья Арала. Этим объясняется обилие и разнообразие аккумулятивных процессов у побережий Аральского моря. Особенно возрастает роль поперечных перемещений рыхлого материала у наносных берегов, что обуславливает их обмеление.

Литература

1. Берг Л.С. Аральское море // Известия Туркестанского Русского географического общества. Т. 5. С.-Петербург, 1908. 580 с.

2. Блинов Л.К. Гидрохимия Аральского моря / Л. К. Блинов; Главное управление гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР; Государственный океанографический институт. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1956. 252 с.

3. Лымарев В.И. Берега Аральского моря – внутреннего водоема аридной зоны: монография. Л.: Наука, 1967. 252 с.

4. Маев Е.Г. Палеогеография Каспийского и Аральского морей в Кайнозое. Часть II / Е.Г. Маев. М.: Издательство МГУ, 1983. 166 с.

5. Аральское море. Казахстан // ermakvagus.com: сервер для ландшафтоведов. URL: https://ermakvagus.com/Asia/aral-more-rus.html (дата обращения: 01.03.2024).

УДК 911.3

ГЕОГРАФИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТІНІҢ ҚҰРАМЫ МЕН ҚҰРЛЫМЫНЫҢ КЕЙБІР АСПЕКТТІЛЕРІ

Искандирова З.С.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Әлемнің көптеген елдерінде география пәніне деген қызығушылықтың жандануы байқалады. ЮНЕСКО мәліметтері бойынша, болашақ мамандығына қарамастан, әр адамға Әлемді тануға және онда өз орнын табуға көмектесетін жалпы адамзаттық білім салаларының қатарында философия, тарих, шет тілдері және ақпараттық технологиялармен бірге географияны жетекші деп атайды.

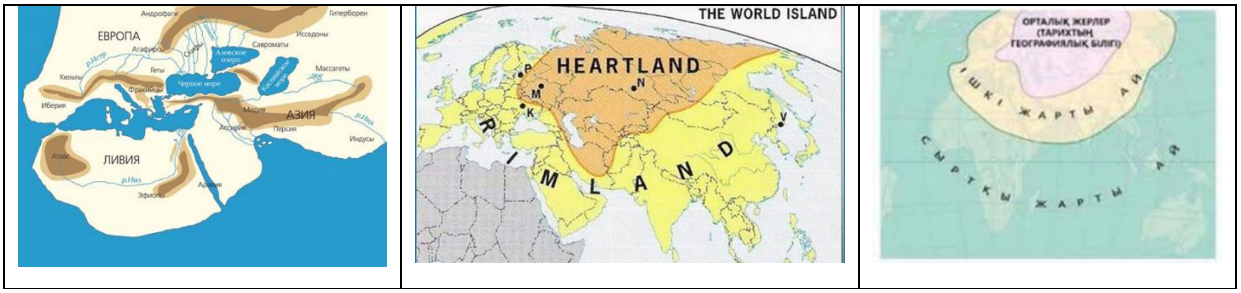
Соңғы жылдары Қазақстанда география мен географиялық білімнің маңызы артып келеді. Еліміздің қазіргі және болашақ экономикалық, әлеуметтік, экологиялық жағдайын анықтайтын факторлардың бірі географиялық мәдениет ден айтуға болады. Географиялық білім жергілікті деңгейден жаһандық деңгейге дейін әртүрлі мәселелерді шешу үшін қажет. Сондықтан 21 ғасырдағы адамның өмірі, тұлғаның географиялық мәдениетінің негізі болып табылатын географиялық білімсіз мүмкін емес. Айналадағы әлемнің өзгеру қарқыны қазіргі кезде тұлғаның мағыналы мінез-құлықын, кеңістікті тиімді игеруді, Жердегі адамдар қауымдастық біртұтастығын түсіну сияқты жеке қасиеттерді көрсетуді талап етеді. Бұл жеке тұлғаның жалпы мәдениетіндегі географиялық компоненттің күшеюіне әкеледі. Егер практикалық рөлді ескеретін болсақ, онда географиялық мәдениет қоғам мен табиғи ортаның өзара әрекеттесу мәселелерін шешуге қатыса отырып, жаратылыстану және гуманитарлық, әлеуметтік ғылымдар арасындағы байланысты нығайтады. Өскелең ұрпақтың бойында гуманистік дүниетанымды қалыптастыру, Отанға деген сүйіспеншілікті, кеңістікте бағдарлау іскерлік мен дағдыларын дамыту және қоршаған табиғи ортадағы болып жатқан оқиғаларға тұлғаға ерекше жауапкершілікті жүктейді.

Қазіргі идеяларға сәйкес, әлемнің жалпы ғылыми бейнесі барлық дамып келе жатқан білімді (философиялық, қоғамдық-саяси, әлеуметтік-экономикалық, жаратылыстану-ғылыми

және техникалық) жалпылау мен жүйелеудің ең жоғары деңгейін; табиғат-қоғам, олардың өзара әрекеттесуі мен дамуындағы таным туралы білім білдіреді. Әлемнің географиялық бейнесі іргелі білімнің нәтижесінде қалыптасады. Әлемнің жаратылыстану-ғылыми бейнесі 19 ғасырдың екінші жартысы, жаратылыстану ғылымдарының одан кейінгі революциялық өзгерістерімен байланысты. Жаратылыстың ғылыми бейнесі, жаратылыстану мен философия сұрақтарын сабақтастығын көрсетеді: болмыс, болу, білім, құндылық, ақыл-ой, зерде және тіл секілді өзекті сауалдар туғызады. Аристотельдің «табиғат философиясы» соған дәлел. Адамның болмысы табиғат ортасымен, географиялық ойлаумен, философияда пайдаланатын географиялық терминдермен айқындалады. Географиялық мәдениеттің негізгі философиялық идеясы «табиғат – құндылық», оны бағалау, үнемді пайдалану адамзатқа жүктелген негізгі миссия. Жаратылыстану ғылымдарының маңызды жетістіктерінің синтезі, олардың принциптері, заңдары, түсіндірмелері, мұның бәрі әлемді қозғалыс материясы, оның дамуы, адамның шығу тегі ретінде тұтас түсінуге мүмкіндік береді. Әлемнің жаратылыстану-ғылыми бейнесі қоршаған әлем туралы білімді қамтиды, үнемі дамып келе жатқан әлем моделі қалыптасады. 20 ғасырдың 80-інші жылдары В.П. Максаковский Дүниенің географиялық бейнесін географиялық қабықпен бірге дүниежүзі шаруашылығын біртұтас жүйе ретінде қарастыруды ұсынды. Географиялық мәдениетінің құрамдас бөліктері:

- дүниенің географиялық бейнесі;
- географиялық ойлау;
- географиялық зерттеулер;
- географияның тілі [1].

Дүниенің географиялық бейнесі классикалық географияда ежелгі Греция ғылымынан басталады, нақты айтатын болсақ «ойкумена» түсінігінен. «Ойкумена» туралы алғашқы деректер ежелгі грек тарихшысы, географ және филолог Гекатей Милетский (б.з.б. 5 ғ.) еңбектерінде кездеседі. «Ойкумена» жер бетінің адамдар қоныстанған және пайдаланатын бөлігі. Карта арқылы оны Фалестің шәкірті, Милет қаласынан Анаксимандр (б.з.б. 611-546 ғ) көрсетті. Аристотельдің «Метеорологика» еңбегінде табылады (сфералардың қатынасы, су алмасу), Эратосфен Жердің өлшемдерін анықтаған, Птоломей 8-томдық «Географиядан нұсқау» өте маңызды еңбегіде (1300-1400 жылдан кейін 18 ғасырда ғана бағаланған) [2]. Алғашқы ғарыштық зерттеулерден бастап «Әлем», «Ғалам» түсініктерінің мағынасы тереңдей түсті (1 сурет). Ғылыми зерттеулердің құралы, әдістері, қоғамның әлеуметтік, экономикалық дамуы адамзаттың қоныстанған және пайдаланатын бөлігі оданда зор кеңістікті қамтиды. Ғарыш кешендерінде Жер орбитасында адамдар-ғарышкерлер жылдар бойы мекендеп, ал адам қолымен жасалған құрлығылар: Хаббл телескопы, Ай серігі, Марс планетасын зертейтін құралдар ғарышты шарлауда.



1 сурет. «Дүние бейнесі» түсінігінің тарихи уақыт ішінде дамуы

Қазақ халқының Әлем туралы өзіндік дүниетанымдық түсініктер болған. Көшпенді өркениетінде кеңістік және уақыт түсініктері наным-сеніммен байланысты құнды ұғымдар. Олар бір-бірінен ажыратылмай тұтастықта қарастырылды. Ата-бабаларымыз кеңістікті бөлмей, керісінше кеңістікке бөлінеді. Орталығында айырықша таңбалық белгілермен Әлемдік ағаш, таулар және Әлемдік өзендер түйіскен. Бір жағынан осы белгілер көшпенділер әлемінің тік және көлденең көріністі құрылымын білдіреді. Қазақтың әлем

туралы түсінігінде әсерлі бейненің бірі – алып бәйтерек. Дүниежүзілік ағаш таңбасы – өрлеу қозғалысын көрсететіп, Жер мен Аспанның тығыз байланысын білдіреді. Әлемдік ағаштың тағы бір атқаратын қызметі оның жоғары және орта дүниені үшінші әлем – төменгі дүниемен байланыстыруында. Географиялық кеңістікті үш деңгейге бөліп қарастырған: біріншіден бұл тұрақ, мекенжай, экологияда оны экотоп деп атайды. Адам әрекеттер арқылы игерілген кеңістік бөлігі: үй, тұрмыс. Екіншіден, тікелей тұраққа жақын, мал бағу, жылқыны үйрету т.с.с. басқа да шаруашылықпен шектелген кеңістік. Яғни бұл дегеніміз тұрмыстандырылған кеңістік. Үшіншіден, ру, тайпаның (отбасының) шаруашылығымен игерілген территория, яғни өңделген егістік, өзен-көлдер, жайылымдар– жайлау, күзеу, қыстау, көктеу. Ғарыш кеңістігімен күнделікті өмірі байланысты болған. Мысалы, киіз үйдің шаңырағын алатын болсақ аспандық меридианы мен параллелдері бар солтүстік жартышар аспан күмбезінің астронимиялық картасы іспетес. Осы меридиан, параллелдер арқылы ғарыш нысандарының әлемдік қозғалыстарын байқаған.

Ғылыми-техника жетістіктері дамып жатқан заманда, дүниежүзінің кез келген елі бәсекеге қабілетті болуы ақиқат. Ал, ол үшін қоғамды өзгертуге қабілетті тұлғалар керек. Мұндай адамдарды қалай тәрбиелеу қажет, қандай қажетті жағдайлар керек, қандай қасиеттер мен құндылықтарға ие болуы тиіс – деген сұрақтардың жауабын дүниежүзілік қауымдастықтың барлық елдерін толғандырады. Осы сұрақтар білім беру саясаттың төңірегінде бірігіп шешуде. Білім алушылардың шығармашылығын дамытуға, өзін-өзі бағалауға, өмір бойы білім алуына жағдай жасайтындай етіп өзгертуге тырысады.

Қазақстан Республикасының жаңартылған білім беру жүйесі – сапалы білім алуға негізделіп, білім алушыларды заманауи үлгіде оқытудың жүйесі ретінде дамуда. Бұл жүйе негізінен ақпараттық технологияларды, оқу-құралдарын, бағдарламаларды, критерийлерді білім жүйесінде қолдана отырып, сапалы білім беруге бағытталады. Жаңартылған білім беру жүйесіндегі критериалды бағалау – оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілетін дамытуға, қазіргі қоғамды өзгертуге мүмкіндік береді. Жауапкершілікті өз мойнына ала білу, оқушының дүниеге басқаша көзқараспен қарауына, өзіне деген жауапкершілігін арттырады.

Үлгілік оқу жоспарындағы оқу пәніне байланысты енгізілген өзгерістер мен толықтырулар Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 30 қазандағы № 595 бұйрығында жаратылыстану пәндерінің мақсат, міндеттері анықталған. «География» пәнінің алдында қойылған мақсат, ол біріншіден, дүниенің географиялық бейнесін тұтас қабылдайтын тұлға болу тиіс. Екіншіден, *географиялық ойлау* қабілеті дамыған, географияның әдістерін практикада пайдаланатын, географияның ғылыми тілін білетін және қолданатын, *географиялық мәдениеті* бар тұлға тәрбиелеу. *Тұлғаның географиялық мәдениеті* – тұлғаның құндылықтарды меңгеруінің көрінісіндегі Жер, қоршаған орта, табиғат туралы, оның себеп-салдар байланыстары, халқы мен шаруашылық әрекеті туралы білім мен «адам – табиғат – қоғам – мәдениет» жүйесі.

Дүние суреті – дүниетанымға, дүниетанымға және дүниетанымға негізделген әлем (Жер) және Ғалам (Ғалам, Көпәлем) туралы адам қауымының және жеке адамның (ойлау субъектісінің) біртұтас және жүйеленген идеялары, білімдері мен пікірлерінің жиынтығы, сонымен қатар танымдық және шығармашылық мүмкіндіктер, өмірдің мәні және ондағы адамның орны. Дүниенің географиялық бейнесі – аумақтық табиғи-қоғамдық жүйелердің қасиеттері мен заңдылықтары туралы көзқарастар жиынтығы. *Географиялық ойлау* – географиялық нысандар, үдерістер мен құбылыстарды, олардың арасындағы байланыстарды тану және олардың маңызды қасиеттерін бейнелеу [4].

Географиялық зерттеулер географиялық мәдениеттің маңызды практикалық компоненті болып келеді. Географияда жалпы ғылыми әдістемелерімен бірге (анализ, синтез, қортындылау және т.б.) жекеше өзекті, қажетті зерттеу түрлері бар.

Жобалау, «*projectus*» аудармасы «алға, ілгері қою» – объектіні оның көшірмесін жасап, зерттеу. Жобалау дегеніміз-белгілі бір құбылыстың даму немесе өзгеру нұсқаларын анықтау; жобалау нәтижесі жоба болып табылады – жүйені іске асыруға жарамды форма түрінде сипатталған модельдердің, қасиеттердің немесе көрсеткіштердің біртұтас жиынтығы.

Кең мағынада, жобалау дегеніміз-белгілі бір жағдайлар үшін әлі жоқ объектіні құруға мүмкіндік беретін бастапқы сипаттаманы құру.

Классификациялау, жіктеу – барлық зерттелетін заттарды маңызды бір белгілері арқылы жеке топтарға бөлу. *Географиялық сипаттау әдісі* – географиядағы белгілі амалдарды пайдалана отырып Жер бетінде орналасқан объектіні анқы, толық сипаттау. Дәстүрлі түрде келесі процедуралар нәтиже береді:

- Бастапқы сипаттау –белгілер, параметрлер, көрсеткіштер;
- Жинау, категорияларға бөлу, жүйелендіру арқылы құрамын, құрылымын, қатынастарын табуға мүмкіндік беретін амалдар жасау;
- Жиналған және екінші мәрте өнделген материалдар (категория, класс, топ, түр немесе тип бойынша) келесі терең зерттеуге ұсынылады.

Мысалы 8 сынып географисында (1 кесте): географиялық нысандар мен құбылыстарды номинациялау ерекшеліктері, қазақтың халықтық географиялық терминдері, зерттеу нәтижелерін ұсынудың академиялық формалары; баяндама, презентация, аннотация, есеп, мақала, инфографика.

Салыстыру әдісі – кеңістікте және уақыт арасында бірнеше географиялық объектердің процес, қасиет және күйлерінің ұқсастықтарын, айырмашылықтарын табу. Салыстыру аналогиялық, толық және толық емес, синхронды және диахронды, деңгейіне қарай ішкі және сыртқы болып ажыратылады. Аналогиялық бір компоненті салыстыруды көздейді. Мысалы, жер бедерін немесе климатын. Салыстырудың толық түрінде ұқсастық пен айырмашылықтары табылады, ал толық емес түрінде тек бір позиция бойынша. Диахронды салыстыру: бұл географиялық деректерді және олардың өзгерістерін уақыт ішінде жергілікті жерде немесе құбылыстардағы салыстыру. Мысалы, ондаған немесе ғасырлар бойы жер бедерінің немесе өзен жүйесінің қалай өзгеретінін зерттеу. Синхронды салыстыру: бұл географиялық деректерді немесе құбылыстарды бір уақытта салыстыру. Мысалы, бір жылы әр түрлі елдердегі халықтың, климаттың және экономиканың таралуын талдау. Аналогтық салыстыру: бұл ұқсас сипаттамалары немесе ұқсас белгілері бар жер бедерін, аймақтарды немесе құбылыстарды салыстыру**.** Ішкі және сыртқы салыстыру (деңгейлер бойынша). Бір материктің, мемлекеттің ішіндегі салыстыру ішкі ретінде сипатталады. Бұл географиялық объектілердің белгілі бір жүйесіне жалпы сипаттама беруге мүмкіндік береді. Салыстыру үшін ұлттық қаржы жүйесі және кейбір шетелдік болуы мүмкін. Сондай – ақ, салыстыру үшін белгілі бір географиялық аймақтың, құқықтық жүйелерін таңдауға болады – аймақтық салыстыру-немесе әртүрлі халықаралық бірлестіктер мен ұйымдар. Салыстырудың бұл екі түрі сыртқы салыстырулар ретінде сипатталады. *Классификация мен топтастыру* немесе типология бір-бірімен байланысты екі ұғым. Классификация мен типологияның шекаралары шартты болып табылады және олардың белгілі бір білім салаларында қолданылуы көбінесе тарихи дәстүрлерге (жіктеу формалары) байланысты. Дегенмен, олардың арасында белгілі бір айырмашылық бар. Классификация деп зерттелетін объектілердің сандық белгілері бойынша топтастырылуы деп түсінуге болады. Жіктеуді сандық белгілерге негізделген зерттелетін объектілерді топтастыру деп түсінуге болады (мысалы, жер бедерінің, климат түрлерінің, елді мекендерді халық тығыздығы бойынша жіктеу). Топтастыру деп объектілерді сапалық белгілері бойынша біріктіру деп түсінуге болады (мысалы, мемлекеттердің, елді мекендердің функционалды типологиясы).

Типология-объектілерді олардың типі, эталоны немесе идеалды түрде болатын кейбір үлгіге ұқсастығына қарай сұрыптау. Мұнда әрбір құбылыс эталондардың біріне азды-көпті жақындайды. Типологияның классификациядан айырмашылығы – типология бөлінген критерийлердің ешқайсысына сәйкес келмейтін құбылыстардың болуына мүмкіндік береді. Типология өзінің әмбебаптығымен классификациядан асып түседі. Бұл кез-келген жүйелеудің бастапқы қадамы болып табылады. Мысалы қалаларды бірнеше көрсеткіштер бойынша жіктеуге болады: халық саны, функцияларына, экологиялық сипатына, кеңістікте орналасуына қарай және т.б. Қалалардың типтері - миллионер қалалар, әкімшілік қалалар, қаржы орталықтар, тарихи орталықтар сияқты. Жазықтардың типтері – аккумулятивті және

денудацилық. Елдердің топтамасы, типологисы: «үлкен жетілік елдері», дамыған, дамушы, мешеу елдер.

1 кесте. Оқыту мақсаттары 1. Географиялық зерттеу әдістері. 1.1 Зерттеулер және зерттеушілер

7 сынып	8 сынып	9 сынып
-зерттеу нысандарын анықтайды; -дерек көздермен жұмыс істейді: карта, сурет, мәтін, графикалық материалдар; -географиялық нысандардың қасиеттерін тәжірибелік жолмен анықтайды; - далалық зерттеу әдістерін қолданады, көрсеткіштерді тіркейді, жинақтайды, өңдейді, талдайды; - нысандардың, құбылыстардың және үдерістердің ерекшеліктерін графикалық сызба, диаграмма, профиль, график түрде көрсете алады:	- география ғылымы салаларындағы маңызды зерттеулерді анықтайды; -далалық, картографиялық, теориялық географиялық зерттеу әдістерінің мәнін түсіндіріп, қолданады; - қазақстандық компонентті сандық және сапалық географиялық деректерді өңдеп, талдайды; - географиялық нысандардың, құбылыстардың және үдерістердің модельдерін түрлі материалдардан немесе түрлі техникаларда жасау арқылы ерекшеліктері мен қасиеттерін түсіндіреді; -зерттеу нәтижелерін түрлі формада ұсынады	-қазақстандықтар зерттеулері туралы баяндайды; -география ғылымының өзекті зерттеу проблемаларын анықтайды; -географиялық нысандар мен құбылыстарды номинациялау ерекшеліктерін анықтайды; -қазақ халқының халықтық географиялық терминдерінің мағынасын түсіндіреді; -зерттеу нәтижелерін түрлі академиялық формада ұсынады

Қазіргі жаратылыстанудың өзгешелігі – ғылымның барлық салаларында *жүйелік анализ* әдісін пайдалану болып келеді. Қоршаған дүниені тануда, жалпы адамның санасы жүйілі болған деп айтуға болады. Мысалы, Күн жүйесі, көзқарас жүйесі, тамыр жүйесі, теңдеулер жүйесі сияқты. Жүйелі анализдың пайда болуының басты себебі – күрделі операциялық, ақпараттық жүйлерді басқару мәселелері. Қазірге кездегі қандай болмасын саладағы адамның еңбек әрекеттері механикаландырылды, автоматтандырылды, кибернетикаландырылды деп айтуға болады. Жүйелік анализінің қосқан үлесі:

-біріншіден, маңызды болып келетін факторлар мен арақатынастарды табу;

-екіншіден, осы табылған факторлар мен байланыстарды қарастыру арқылы бақылау әдіснамасын өзгерту;

-үшіншіден, болжамдардың, модельдердің әлсіз жерлерін табу.

География тіліне ұғымдар мен терминдер, фактілер, сандар, атаулы күндер, жер атаулары мен бейнелер кіреді. Дәстүр бойынша, географиялық тілдің мазмұнында атаулар үлкен орын алады. Географиялық атаулар немесе топонимдер-бұл жалпы географиялық тілдің ерекшеліктерін анықтайтын ерекше сөздердің ең кең көлемі. Әрбір білімді адамның тіл корының иелігінде жалпы атаулардан басқа, топонимдердің санын үлкен шамалармен өлшеуге болады. Топонимистер айтқандай «адамзаттың тарихы географиялық номенклатурада қалады» дегендей, қандай аймақтың болмасын табиғат сипаты, халықтың тарихы, саяси өзгерістер картадағы атауларда қалады. Бейнелеу тілі қиын және күрделі, әлемнің суреті географиялық ойлауды едәуір толықтырады, оны абстрактілі және эмоционалды маңызды етеді. Бейнелі қабылдаусыз әлемнің ғылыми географиялық бейнесін терең түсінуге қол жеткізу мүмкін емес. География тілі міндетті түрде карта тілімен бірге жүреді, оның ақпараттық сыйымдылығы өте үлкен. Сонымен қатар, карта тілі оны ауызша «дешифровка» қажеттілігімен байланысты екі жақты сипатқа ие. Карта тілінің негізгі функцияларына коммуникативті, модельдік және танымдық жатады. Шынында да, карта көп

өлшемді кеңістіктік ақпаратты сақтайды және таратады, кеңістіктің бейнелі-символдық түрлерін модельдейді, эвристикалық бейнелі ойлауды ынталандырады [3].

Мектеп географиясында географиялық деректердің бірнеше түрлерімен жұмыс жасау көзделген. Мысалы 9 сынып географиясын 3-ші және 4-ші бөлімшелерінің қазақстандық компонентіндегі оқыту мақсаттары:

-қазақ гидронимдерін жіктеп, мағынасын түсіндіреді және транслитерация сын үш тілде ұсынады;

-қазақтың табиғи хоронимдерін жіктеп, мағынасын түсіндіреді және транслитерация сын үш тілде ұсынады;

-Қазақстандағы елді мекендерді жіктейді;

-елді мекендердің түрлері мен функционалды зоналарын сипаттайды;

-Қазақстандағы ойконимдерді жіктеп, мағынасын түсіндіреді және транслитерациясын үш тілде ұсынады [4].

Қазақстанның жаңартылған мектеп бағдарламасы географиялық мәдениетке қалыптастыруда көптеген мақсаттарды көздейді. Бірақ, соған қарамастан өзгерістер қазіргі география ғылымы аумақтық басқарудың, кәсіпкерліктің, қоршаған ортаны қорғаудың, кеңістіктік ақпаратты басқарудың және адам өмірінің сапасын қамтамасыз етудің әртүрлі салаларының құралына айналу қажет. Осыған байланысты географиялық білімнің негізгі көзі ретінде географиялық мәдениетті қалыптастыру жолында оның құрамын заманауи талаптарына сәйкес өзгерту.

Әдебиет

1. Максаковский В. П. Географическая культура / учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по географическим специальностям / М.: Владос 1998 – 414 с
2. Мукитанов Н.К. От Страбона до наших дней: Эволюция географических представлений и идей. М.: Мысль, 1985.
3. http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1628
4. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1200008170

УДК 691.33

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

Кайдаров Д.С., Исмагулова С.М.
(СКУ им. М. Козыбаева)

В классической педагогике, в частности в работах Я. Коменского, Д. Локка, И. Песталоцци, К. Ушинского, акцентировалось внимание на наличие тесных связей между учебными предметами. Основатели педагогики аргументировали потребность межпредметных связей для отражения цельности в содержании учебного материала, для создания системного видения миропонимания. Коменский отмечал, что все, что находится во взаимной связи, обязано преподаваться в такой же связи [1]. Песталоцци, ориентируясь на опасность отрыва одного объекта от другого, говорил про то, что нужно цитировать в своем сознании все взаимосвязанные друг от друга объекты в ту именно связь, в какой они положительно показываются в нашей природе. А.К. Ушинский отмечал, что, системность в обучении поддерживается вырабатыванием основных мыслей, понятий и общих соображений с поддержкой внутрипредметных и межпредметных связей [2].

Рассматривая межпредметные связи, можно сказать, что межпредметные связи – это важный аспект образовательного процесса, который заключается в установлении связей и взаимосвязей между различными учебными предметами. Такой подход позволяет более глубоко и комплексно понимать изучаемый материал и его применение на практике.

Роль межпредметных связей в преподавании очень велика. Во-первых, они способствуют формированию у учащихся целостного и связанного представления о мире,

позволяя увидеть взаимосвязь между различными науками и дисциплинами. Это способствует развитию критического мышления и умению анализировать информацию с разных сторон.

Во-вторых, межпредметные связи позволяют избежать фрагментации знаний и помогают стимулировать творческий подход к учебе. Учащиеся видят, как знания из разных предметов могут взаимодействовать и использоваться для решения различных задач. Наконец, межпредметные связи способствуют развитию интегративных компетенций у учащихся, таких как способность к комплексному анализу, синтезу информации и применению знаний в различных ситуациях.

Внедрение и развитие межпредметных связей в образовательном процессе является важным шагом к формированию глубокого и устойчивого знания учащихся, способствует развитию их критического мышления, творческих способностей и интегративных компетенций.

Межпредметная интеграция играет имеет большую значимость в регулировании предприимчивости индивида:

1. Проектные работы, которые объединяют различные предметы в рамках одной задачи или проекта.
2. Межпредметные интегрированные уроки, на которых происходит сочетание знаний из разных предметов.
3. Использование межпредметных тематических модулей или блоков обучения.
4. Создание ситуаций, которые требуют применения знаний из нескольких предметов для их успешного решения.
5. Командная работа, где учащиеся с разными знаниями и навыками сотрудничают для достижения общей цели

Межпредметные связи способствуют реализации всех функций обучения: образовательной, вырабатывающей и воспитательной. Эти функции взаимосвязаны и полностью дополняют друг друга. Интегрирование межпредметных связей представляется итогом целеустремленного учения хода преподавания как учебно-воспитательной системы. Межпредметные связи независимого принципа, устанавливают связи всех ингредиентов учебно-воспитательного хода (задач, содержания, форм, методов, средств, результатов) на формирование налаженности познаний о природе, сообществе и труде, а таже мировоззрения у учащихся. Использование межпредметных связей в учебном процессе позволяет организовать налаженность знаний и их структурированность, которая дает возможность охватить разные предметы и выявить между ними взаимосвязь. Это позволяет гарантировать совершенное и полное изучение материала у учащихся.

Трудно назвать другой предмет, который обладал бы таким широким, как география, диапазоном межпредметных связей [2]. Установление межпредметных связей вероятно на разных уровнях. На уроках межпредметные связи могут показаны рамками одной темы. Например, при изучении темы «Гидросфера» могут затронуты знания химии, физики, биологии и географии (табл. 1). География тесно связана с историей, так как изучение географических особенностей помогает понять исторические события и процессы развития обществ. Также география взаимосвязана с биологией и экологией, поскольку изучение природных условий определяет распределение живых организмов и влияние человеческой деятельности на экосистемы. Кроме того, география связана с экономикой и социологией, так как изучение ресурсов, демографии и социокультурных особенностей населения имеет прямое отражение на экономическом развитии страны.

Таблица 1. Межпредметные связи в разделе «Гидросфера»

Тема урока	**История**	**Биология**	**Физика**	**Химия**
Гидросфера и ее составные части	Формирование гидросферы	Живые организмы	Агрегатное состояние	Химический состав воды

			воды	
Океаны Мира		Флора и фауна	Движение течений	Химический состав вод
Бедствия, связанные с океаном Проблемы Мирового океана	Загрязнение мирового океана	Вымирание живых организмов	Изменения водных течений	Изменения химического вод

Установление межпредметных связей в школьном курсе географии способствует более полному усвоению знаний, формированию научных понятий и законов, совершенствованию учебно-воспитательного процесса и оптимальной его организации, формированию мировоззрения, понимания взаимосвязи явлений в природе и обществе [3]. На каждом рубеже урока используется межпредметная связь. Преподаватель описывает общепредметную цель, которая служит базой формулирования учебно-познавательных задач.

Важной частью работы учителя является стимулирование познавательного интереса учащихся к знаниям, а также показание практической и личной значимости для них. Учитель, преподавая новый учебный материал, актуализирует опорные знания из других предметов и устанавливая межпредметные связи на уровне фактов, понятий, законов, теорий и идей. Методы реализации межпредметных связей могут быть разнообразными и зависят от конкретного контекста. В результате включения межпредметных связей в дидактическую систему изменяются некоторые этапы деятельности учителя и учащихся в образовательном процессе. Это позволяет обеспечить более полное и глубокое усвоение материала, а также развитие универсальных учебных действий и интегративное мышление учащихся. Принцип межпредметности в образовании подразумевает организацию обучения и воспитания на основе связей и взаимодействия различных предметов и дисциплин. Данный принцип подразумевает, что при изучении определенной темы или проблемы школьники могут использовать знания и умения из разных предметов, чтобы лучше понять и освоить изучаемый материал.

Межпредметность также способствует развитию у школьников межпредметных умений, которые позволяют им использовать знания и умения из разных предметов для решения задач. Например, при изучении темы «Экологические проблемы» ученики могут анализировать данные из разных источников (географические карты, статистические данные, и т.д.), проводить эксперименты, использовать математические модели и так далее. Такие межпредметные умения развивают критическое мышление, аналитические и проблемно-ориентированные навыки у учащихся [4].

Для эффективной реализации межпредметных связей в учебном процессе необходима специальная общепредметная программа, которая объединяет основные аспекты из разных предметов и определяет основные цели и задачи обучения. Эта программа также должна предоставлять примеры и методические рекомендации для учителей по использованию межпредметных связей в учебной деятельности.

Таким образом, принцип межпредметности является важным элементом современного образования, который позволяет учащимся развивать системное и комплексное мышление, применять полученные знания в разных областях жизни и решать сложные задачи.

Литература

1. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. М.: Просвещение, 1985.

2. Межпредметные связи в преподавании основ наук в средней школе: межвузовский сборник научных трудов. Ред. код.: А. В. Усова и др. Челябинск: Изд-во ЧГПИ, 1982.
3. Фёдорова В.Н. Межпредметные связи естественно-математических дисциплин, М.: Просвещение, 1980.
4. Кулагин П. Г. Межпредметные связи в процессе обучения. М.: Просвещение, 1981.

УДК72.03(574)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ Г. ПЕТРОПАВЛОВСКА

Калашник И.Е., Лысакова Т.Н., Гордиянова Г.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Большую часть времени люди проводят внутри жилых сооружений, часто не осознавая важности учета экологических аспектов в обеспечении безопасности и качества жилищных условий. Однако, для обеспечения оптимальных условий проживания, важно строить жилые помещения в среде, которая благоприятствует здоровью и соответствует высоким стандартам экологической устойчивости [1]. Экологическая безопасность представляет собой существенный аспект современного общественного устройства, оказывающий непосредственное влияние на благополучие человека и окружающей среды [2]. Одним из ключевых аспектов обеспечения экологической безопасности является учет факторов окружающей среды на всех этапах жизненного цикла жилых объектов, начиная от проектирования и строительства, и заканчивая эксплуатацией. Расположение жилых домов играет значительную роль в формировании экологически устойчивых и безопасных условий для проживания. Это подчеркивает важность осуществления информированного выбора территорий для застройки с учетом естественных факторов с целью минимизации негативного воздействия на природные экосистемы и здоровье жителей [3].

При оценке экологической безопасности учитывается примыкающая к потенциально опасным промышленным объектам территория, с учетом характеристик розы ветров, вероятность возникновения катастроф, местные аэрографические особенности, а также другие факторы, способствующие или ограничивающие распространение опасного воздействия. Важным также является влияние соседних вредных объектов, состояние и надежность инженерных систем [4].

В контексте сохранения здоровья и повышения качества жизни является актуальным определение уровня экологической безопасности размещения жилых помещений г.Петропавловска. В качестве критериев были использованы «роза ветров» и близость автомобильных дорог.

В первую очередь, при строительстве и эксплуатации жилых домов необходимо учитывать розу ветров. Понимание направления и силы ветра играет важную роль при выборе подходящих материалов и принятии необходимых мер для обеспечения конструктивной прочности здания. Учет "розы ветров" позволяет предвидеть строительные решения, такие как укрепление фундамента, выбор прочных материалов и оптимальное размещение окон и дверей, обеспечивая максимальную защиту дома и его обитателей.

Кроме того, в современных мегаполисах актуальной проблемой является загрязнение воздушного бассейна. Увеличение плотности застройки, связанное с активным ростом городов, усугубляет проблему недостаточного проветривания жилых районов [5]. Промышленные районы с производствами, выделяющими выбросы, следует размещать с учетом направления ветра, а именно - с подветренной стороны относительно ближайших жилых зон города. По данным многолетних исследований выявлено, что в г. Петропавловске преобладают ветра юго-западного направления [6].

На рисунке 1 видно, что городская промышленная зона находится на северо-востоке города Петропавловска. Размещение промышленной зоны имеет свои преимущества. Ветры, дующие с юго-запада, несут загрязнения и выделения от промышленных предприятий в сторону противоположную селитебной зоне, что способствует уменьшению негативного воздействия на здоровье жителей и экологическую обстановку в городе. Воздух в жилых районах будет более чистым и безопасным для дыхания. Таким образом, расположение домов с учетом розы ветров является разумным с точки зрения минимизации негативного воздействия промышленных процессов на жилые зоны и окружающую среду.

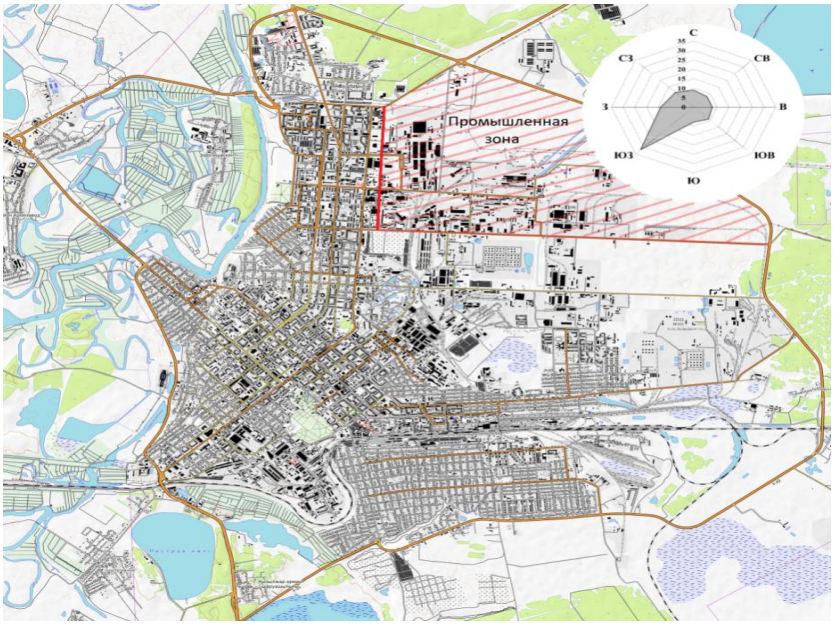


Рисунок 1. Расположение промышленной и селитебной зон города Петропавловска

Важным фактором экологически безопасного размещения жилых зданий является также их удаленность от проезжей части. В санитарных нормах и строительных правилах указано, что рекомендуемая удаленность домов от проезжей части должна составлять не менее 5 м [7, 8].

Для оценки удаленности домов от дороги город был условно поделен на районы. В каждом районе выбрано 5 точек по основным улицам. Для оценки расстояния от дома до дороги использовались онлайн-карты Yandex. Расстояние измерялось с помощью инструмента «линейка» (Рис. 2). Районы были изучены путем визуального осмотра, затем выбраны точки.

Рисунок 2. Измерение расстояния с помощью инструмента «линейка»

В районе ДСР были выбраны дома по улицам Амангельды, Перминовых, Порфирьева, Назарбаева, Челюскина. Анализ данных показал, что наибольшее расстояние составило 12,2 метра от дома, расположенного по адресу Порфирьева 11, до ближайшей дороги. Наименьшее расстояние, равное 6,05 метра, было зафиксировано у дома по адресу Проезд Челюскина 8.

В районе Подгора было измерено расстояние от домов, расположенных на улицах Потанина, Смирнова, Коминтерна, улица 5 армии и Герцена, до ближайших дорог. Самое большое расстояние составило 12 метров от дома на улице Смирнова 33, в то время как самое маленькое расстояние, равное 5,5 метра, было зафиксировано у дома на улице Герцена 49.

В 20-м микрорайоне для измерений были выбраны улицы Победы, Хименко, Валиханова, Жукова. Наибольшее расстояние, равное 35 метрам, было зафиксировано по адресу Валиханова 48. Самое маленькое расстояние, составляющее 7,5 метра, было отмечено на улице Шухова 10.

В 19-м микрорайоне были рассмотрены дома на улицах Жукова, Болатбаева, Назарбаева (2 дома) и 1-й линии. Самое большое измеренное расстояние, равное 42 метрам - по адресу Болатбаева 32. Самое маленькое расстояние, равное 11,5 метра, было зафиксировано на улице Жукова 21.

В центре города были рассмотрены улицы Пушкина, Сутюшева, Алтынсарина, Букетова и Партизанская. Наибольшее расстояние от дома до дороги, равное 37,5 метрам, было зафиксировано по адресу Сутюшева 17, в то время как наименьшее расстояние, равное 12,5 метра - на улице Алтынсарина 155.

В районе вокзала рассмотрено расстояние по улицам Кошукова, Ахременко, Сатпаева, БатырБаяна, Медведева. Наибольшее расстояние зафиксировано по адресу Медведева 10 – 27м, наименьшее - Кошукова 6 – 10м.

В рабочем поселке были проанализированы улицы Украинская, Островского, Цеткин, Космодемьянской и Панфилова. Наибольшее расстояние, равное 20 метрам, было зафиксировано по адресу Украинская 47, в то время как наименьшее расстояние, равное 8 метрам, было обнаружено на улице Панфилова 41.

В районе Береке рассмотрено расстояние по улицам Досухамбетова, Залманова, Волочаевская, Ибраева, Невского. Ибраева 8 – 20м – наибольшее расстояние, Залманова 135 – 10,5м наименьшее.

Эти результаты могут быть важными для планирования и оценки инфраструктуры района, а также для определения уровня доступности дорожной сети для жителей и транспортных средств. Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, что расположение жилых зданий города Петропавловска с точки зрения экологической безопасности характеризуется отсутствием нарушений строительных норм и правил. Однако, город является сложной экосистемой, которая постоянно развивается. Городское пространство подвержено таким проблемам, как загрязнение воздуха, сокращение зеленых насаждений, шумовое загрязнение, что может неблагоприятно сказаться на здоровье населения и состоянии окружающей среды. В связи с чем, можно предложить ряд мероприятий в рамках повышения экологической безопасности.

В первую очередь, необходима реконструкция существующих промышленных объектов, в том числе и усовершенствование зданий. Например, устройство высотных труб, не менее 350 м - это позволит отвести выбросы, равномерно распределить по широкой территории, уменьшить вероятность оседания на земле, зданиях и снизит концентрацию в конкретном месте. Также необходима защита прилегающей территории, сведение к минимуму неорганизованных выбросов.

Одним из важнейших мероприятий по защите селитебной территории от взвешенных частиц, задержки газа, копоти, предотвращения неприятного запаха и шума от промышленности и других объектов, является организация новых и перерасчет текущих санитарно-защитных зон всех промышленных объектов г. Петропавловска с

соответствующим комплексом мероприятий: лесозащитные полосы, шумоизоляционные экраны, стенки, щиты и т.д. Площадь озеленения СЗЗ должна быть как минимум 40 % от общей площади, что обусловлено видами насаждений, которые могут обладать разной способностью поглощать опасные вещества. Необходима посадка разнообразных сортов деревьев, формирование живых изгородей и бордюров из кустарников и декоративных растений. Это значительно улучшит качество воздуха и снизит уровень токсичных газов, таких, как – углекислый газ, диоксид серы, оксиды азота.

Так же необходимым действием является ограничение размещения промышленных предприятий на территориях жилой застройки. Это обосновано тем, что промышленные предприятия, в силу своей деятельности, могут создавать шумовые и вибрационные эффекты, а также выбрасывать опасные химические соединения, что влечет за собой потенциальные риски для здоровья и безопасности обитателей данной местности.

Для минимизации проникновения загрязнений внутрь помещений необходима установка рентабельной ситемы фильтрации воздуха. Самыми эффективными очистителями будут являться те, которые обеспечены HEPA-фильтрами класса не ниже H13. Улавливание загрязнения составляет 99,95%.

Среди других мер повышения экологической безопасности жилых зданий можно предложить следующие:

- Организация зон отдыха, пешеходных дорожек, велосипедных дорожек вокруг домов. Проведение образовательных мероприятий. Мероприятия будут способствовать формированию более ответственного отношения к окружающей среде и содействию реализации экологических инициатив на местном уровне.
- Установка глушителей шума в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Устройства будут отсекать внешние звуки и не создавать собственного шума во время работы. Это обеспечит комфортное проживание и значительно улучшит качество жизни людей.
- Использование современных технологий для создания дорожных покрытий и асфальтобетонных смесей, направленных на снижение шума.
- Использование стеклопакетов с более толстыми стеклами и камерами разной ширины. Обеспечит поглощение звуков.

Дополнительным этапом в повышении экологической безопасности будет внедрение системы городского управления, основанной на принципах сити-менеджмента. Этот подход представляет собой комплексный метод управления ресурсами и структурами города, включающий в себя планирование и координацию инфраструктуры, транспортных систем, социальных услуг, а также аспектов экономики и экологии. Целью является не только улучшение качества жизни горожан, но и эффективное распределение и использование городских ресурсов. Система сити-менеджмента включает в себя разработку стратегий развития, управление бюджетом, модернизацию инфраструктуры и другие мероприятия, направленные на оптимизацию городской среды. Сити-менеджер играет ключевую роль в этой системе, обеспечивая эффективное функционирование городской инфраструктуры, включая энергоснабжение, жилищно-коммунальное хозяйство, транспортную сеть и социальное обеспечение населения.

Помимо этого, важным действием может быть разработка экологического паспорта города, который станет основным регулятивным документом в области градостроительства. Этот документ существенно повысит уровень экологической устойчивости в регионе и городе, обеспечивая основы для планирования и развития городской инфраструктуры и архитектурных объектов с учетом локальных антропогенных и природно-климатических характеристик. Создание экологического паспорта представляет собой значимый шаг на пути к улучшению общественного здоровья и совершенствованию экологической обстановки в регионе или городе.

Все предложенные мероприятия имеют комплексный характер и направлены на улучшение экологической обстановки, поддержание устойчивого и безопасного

экологического развития городской территории, а также создание благоприятных условий для жизни населения.

Литература

1. Тишкина Т.В., Фомина К.С., Жаворонкина К.А. Разработка мероприятий по улучшению экологической ситуации на муниципальном уровне // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. №11-3. URL:https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-meropriyatiy-po-uluchsheniyu-ekologicheskoy-situatsii-na-munitsipalnom-urovne

2. Хоружая Т.А. Оценка экологической опасности: [Обеспечение безопасности. Методы оценки рисков. Мониторинг] / Т. А. Хоружая. - М. : Книга сервис, 2002. - 203 с.

3. Байрамуков С.Х., Долаева З.Н., Салпагарова А.У. Концепция устойчивого строительства // ИВД. 2020. №10 (70). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-ustoychivogo-stroitelstva

4. Чупина И.П., Зарубина Е.В., Симачкова Н.Н. Механизмы и этапы обеспечения экологической безопасности // АОН. 2020. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-i-etapy-obespecheniya-ekologicheskoy-bezopasnosti

5. Оленьков В.Д. Учет ветрового режима городской застройки при градостроительном планировании с использованием технологий компьютерного моделирования // Вестник ЮУрГУ. Серия: Строительство и архитектура. 2017. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/uchet-vetrovogo-rezhima-gorodskoy-zastroyki-pri-gradostroitelnom-planirovanii-s-ispolzovaniem-tehnologiy-kompyuternogo

6. Климат Северо-Казахстанской области: учебно-методическое пособие. / Тайжанова М.М., Седельников И.А. - Петропавловск: СКУ им. М. Козыбаева, 2022. - 101 с.

7. Свод правил Республики Казахстан СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».

8. Строительные нормы Республики Казахстан СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги».

УДК 502:37

РОЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Каримова К., Дмитриев П.С.
(СКУ им. М. Козыбаева)

В современном мире, характеризующимся быстрыми изменениями климата, деградацией природных ресурсов и нарастающими экологическими проблемами, экологическое образование приобретает критическое значение как средство формирования устойчивого и ответственного общества. Понимание необходимости бережного отношения к окружающей среде и осознание собственной роли в сохранении экосистем становятся интегральной частью гражданского образования [1].

В данном контексте информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) представляют собой существенный катализатор преобразований в области экологического образования. Обладая быстрой и глобальной способностью к распространению, ИКТ обеспечивают уникальные возможности для обогащения учебного процесса и повышения его эффективности. Инновации в сфере образования, вносимые информационно-коммуникационными технологиями, охватывают широкий спектр от виртуальных лекций и интерактивных обучающих платформ до глобальных сетевых проектов. Эти технологии способствуют углублению понимания обучаемыми экологических вопросов [2].

В феврале 2024 года было проведено анкетирование студентов и преподавателей кафедры «География и экология» СКУ им. М. Козыбаева, позволяющее оценить роль информационно-коммуникационных технологий в экологическом образовании на основе их личного мнения и опыта. Анкета включала различные вопросы о понимании термина ИКТ, используемых ИКТ-инструментах, приобретенных навыках при работе с ИКТ, преимуществах и недостатках, а также оценку эффективности и доступности таких технологий. Вопросы делятся на два вида: вопросы с возможностью выбрать один вариант ответа и вопросы с несколькими вариантами ответов. Всего в опросе приняли участие 38 студентов и 8 преподавателей. Анализ результатов анкетирования позволит выявить

основные тенденции и взгляды на использование ИКТ в экологическом образовании нашего вуза.

Результаты проведенного анкетирования для студентов следует разделить на два блока: первый блок вопросы с одним вариантом ответа и второй блок с несколькими вариантами ответов.

Из полученных результатов опроса студентов можно сделать вывод, что респонденты имеют различное представление о том, что включает в себя понятие «ИКТ». Большинство респондентов, составляющее 50% (19 человек), определяют ИКТ как широкий спектр технологий, включая мультимедийные устройства, цифровые инструменты и сетевые ресурсы, используемые для обучения и работы. 34,2% (13 человек) респондентов рассматривают ИКТ преимущественно как использование компьютеров, интернета и программного обеспечения для передачи, хранения и обработки информации. Остальные 15,8% (6 человек) опрошенных интерпретируют ИКТ как технологии, облегчающие обработку и передачу данных, включая программное обеспечение, облачные сервисы и мобильные приложения.

Относительно влияния ИКТ на уровень активности участия студентов в учебном процессе, большинство респондентов (50% или 19 человек) утверждают, что ИКТ стимулируют студентов проявлять больший интерес и активно участвовать. 21,1% (8 человек) респондентов считают, что влияние ИКТ зависит от конкретной ситуации. Нейтральное отношение к вопросу выразили 13,2% (5 человек), тогда как 7,9% (3 человека) считают, что использование ИКТ не оказывает существенного влияния на активное участие студентов. Есть также мнения о том, что ИКТ могут отвлекать студентов и мешать активному участию (5,3% или 2 человека), а также снижать уровень активного участия студентов (2,6% или 1 человек).

Наконец, ответы на вопрос о том, как респонденты оценивают перспективы использования ИКТ в экологическом образовании, показали, что 47,4% (19 человек) выражают оптимистичное отношение, 28,9% (11 человек) очень оптимистично смотрят на данное направление, в то время как 23,7% (9 человек) остаются нейтральными в своей оценке (рис. 1).

Из полученных результатов второго блока с несколькими вариантами ответов, можно сделать следующие выводы. Большинство студентов (89,5% - выбрано 34 раза) предпочитают использовать интернет-ресурсы и базы данных в рамках своего экологического образования. Значительная часть также использует геоинформационные системы (50% - выбрано 19 раз), видеолекции и онлайн-курсы (28,9% - выбрано 11 раз), мобильные приложения для мониторинга окружающей среды (28,9% - выбрано 11 раз) и социальные сети для обсуждения экологических проблем (28,9% - выбрано 11 раз).

Большинство студентов (71,1% - выбрано 27 раз) отмечают, что благодаря использованию ИКТ в экологическом образовании они приобрели навыки работы с информацией в интернете. Также значимыми навыками являются умение анализировать и интерпретировать данные (50% - выбрано 19 раз), работа с геоинформационными системами (42,1% - выбрано 16 раз), коммуникационные навыки в онлайн-среде (31,6% - выбрано 12 раз) и навыки проблемного мышления и решения задач (23,7% - выбрано 9 раз).

Основные преимущества, выделенные студентами, включают улучшение доступа к информации (73,7% - выбрано 28 раз), расширение возможностей визуализации и анализа данных (60,5% - выбрано 23 раза), повышение мотивации к обучению (39,5% - выбрано 15 раз) и облегчение обмена знаниями и опытом между студентами и преподавателями (44,7% - выбрано 17 раз).

Основные препятствия, указанные студентами, включают ограниченный доступ к высокоскоростному интернету (50% - выбрано 19 раз), технические проблемы с оборудованием (65,8% - выбрано 25 раз), недостаточную подготовку преподавателей к использованию ИКТ (23,7% - выбрано 9 раз), отсутствие качественных образовательных

ресурсов в сети (34,2% - выбрано 13 раз), проблемы с безопасностью в онлайн-среде (28,9% - выбрано 11 раз) (рис. 2).

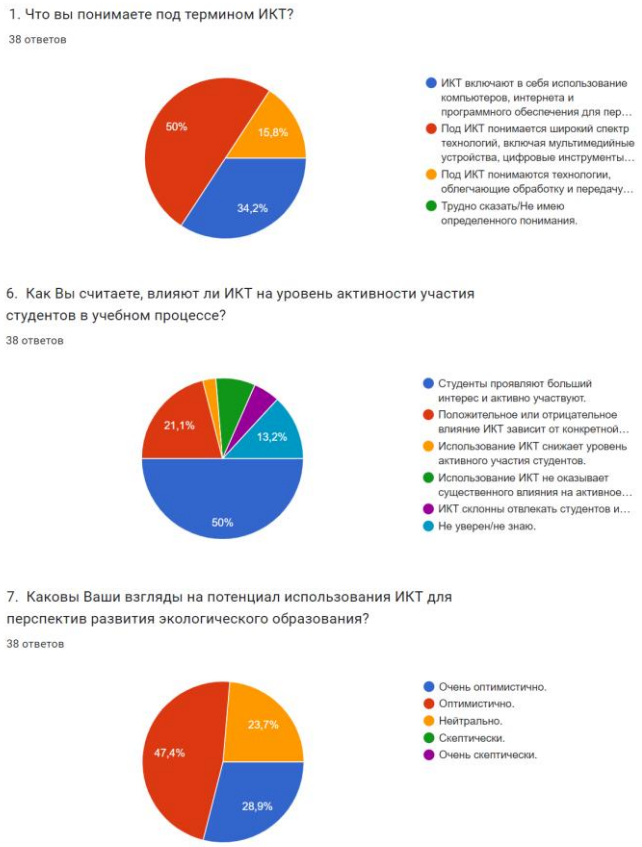


Рисунок 1. Результаты анкетирования №1 по первому блоку

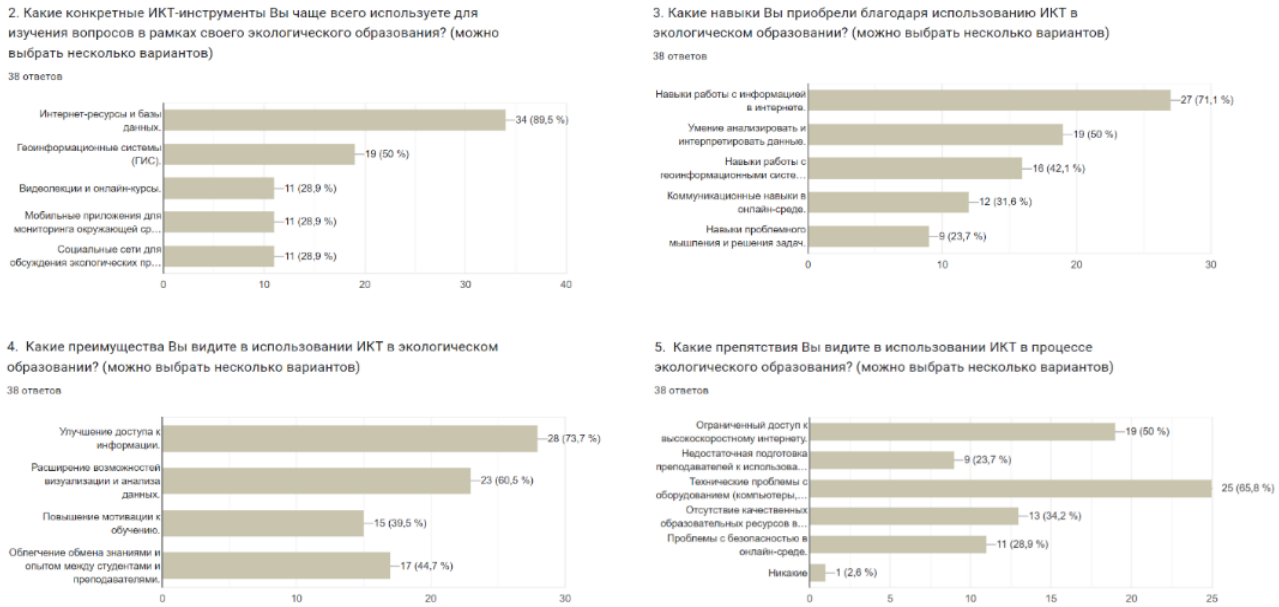


Рисунок 2. Результаты анкетирования №1 по второму блоку

Таким образом, результаты анкетирования студентов продемонстрировали разные понимания студентами понятия «ИКТ»: для одних – это широкий спектр технологий (мультимедийные устройства, цифровые инструменты, сетевые ресурсы), для других - использование преимущественно компьютеров, интернета, программного обеспечения. Большинство студентов считают, что ИКТ стимулирует интерес к учебе и активное участие в образовательном процессе, но есть и те, кто считает, что ИКТ может отвлекать. Большинство оптимистично смотрят на перспективы использования ИКТ в экологическом образовании. Самыми востребованными интернет-ресурсами студенты считают базы данных. Выявлены проблемы ограниченного доступа к высокоскоростному интернету, технических проблем с оборудованием, недостатка качественных образовательных онлайн-ресурсов.

Результаты проведенного анкетирования для преподавателей также следует разделить на два блока с одним и несколькими вариантами ответов. Из результатов опроса преподавателей следует, что мнения относительно воздействия информационно-коммуникационных технологий на упрощение подготовки к занятиям разделились равномерно: 50% (4 человека) респондентов полагают, что использование ИКТ значительно облегчает подготовку к занятиям и добавляет разнообразия, в то время как оставшиеся 50% (4 человека) утверждают, что ИКТ немного помогают в этом процессе.

Относительно доступности онлайн-ресурсов, связанных с экологическим образованием, для преподавателей, результаты показывают, что 50% (4 человека) респондентов считают, что доступно, но существуют некоторые ограничения или неудобства. Другие 25% (2 человека) отмечают, что доступность ограничена из-за технических или других проблем, в то время как 12,5% (1 человек) полагают, что ресурсы очень доступны и удобны, и также 12,5% (1 человек) не имеют достаточной информации для оценки.

Относительно влияния ИКТ на уровень активности участия студентов в учебном процессе, большинство респондентов (62,5% - 5 человек) считают, что это зависит от конкретной ситуации. Однако 37,5% (3 человека) считают, что студенты проявляют больший интерес и активно участвуют в результате использования ИКТ.

Наконец, относительно потенциала использования ИКТ для развития экологического образования, преподаватели выразили в основном оптимистическое отношение, видя в этом инструменте большие возможности для улучшения процесса обучения и повышения интереса студентов к экологической проблематике (рис. 3).

Рисунок 3. Результаты анкетирования №2 по первому блоку

Из полученных результатов второго блока с несколькими вариантами ответов, можно сделать следующие выводы.

Из полученных результатов анкетирования преподавателей вытекает, что основные информационно-коммуникационные технологии, используемые в преподавательской деятельности, включают в себя презентационные программы (например, PowerPoint, Prezi, Canva) и электронные учебные материалы и ресурсы в интернете, что было выбрано каждым из респондентов (87,5%). Геоинформационные системы (ГИС) также занимают значимую позицию, однако их использование отметили лишь 37,5% преподавателей. Меньшая доля преподавателей использует видеолекции и онлайн-курсы (25%), мобильные приложения для экологического образования (12,5%) и социальные сети, онлайн-форумы для обсуждения экологических проблем (12,5%).

Относительно преимуществ использования ИКТ в экологическом образовании, основное преимущество, выделенное преподавателями, состоит в улучшении доступа к информации для студентов (87,5%). Кроме того, ИКТ способствуют расширению возможностей визуализации и анализа данных, что подчеркнули все опрошенные преподаватели (100%). Некоторые преподаватели также отметили повышение мотивации к обучению (12,5%) и облегчение обмена знаниями и опытом между преподавателями и студентами (25%) (рис. 4).

Рисунок 4. Результаты анкетирования №2 по второму блоку

Информационно-коммуникационные технологии могут иметь значительное воздействие на процесс преподавания экологического образования, облегчая подготовку к занятиям и делая образовательный процесс более разнообразным. Однако, доступность и удобство использования онлайн-ресурсов для экологического образования остаются проблематичными, с ограничениями и неудобствами, а также с проблемами технической доступности в некоторых случаях. В преподавательской практике наиболее часто используются презентационные программы и электронные учебные материалы/ресурсы в интернете.

Таким образом, использование информационно-коммуникационных технологий в экологическом образовании играет значительную роль, способствуя повышению качества и эффективности обучения. Применение ИКТ позволяет сделать образовательный процесс более интерактивным, интересным и доступным для учащихся, а также помогает улучшить их навыки работы с информацией и анализа экологических проблем. Однако, наряду с преимуществами, существуют и определенные вызовы, связанные с использованием ИКТ в образовании, такие как технические проблемы с оборудованием, ограниченный доступ к высокоскоростному интернету, отсутствие качественных образовательных онлайн-ресурсов.

Важной задачей является создание условий для эффективного и безопасного использования ИКТ в экологическом образовании, что позволит улучшить качество обучения и повысить уровень экологической культуры среди молодого поколения.

Литература

1. Эбзеев М.М., Семенова Ф.О. Роль информационно-коммуникационных технологий в подготовке будущих специалистов к профессиональной деятельности в процессе обучения в вузе в современных условиях // Традиции и инновации в психологии и социальной работе. 2019. С.139-143.

2. Клейчина Е.С. Цифровые ресурсы как средство совершенствования экологического образования // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Трансформация смыслов образования в условиях цифровизации общества». Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «Мир науки», 2020. С. 182-186.

УДК 631.895

ОТНОШЕНИЕ ОБЩЕСТВА К ВНЕДРЕНИЮ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Катаева И.Н., Дмитриев П.С., Фомин И.А.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Сельское хозяйство, играющее ключевую роль в экономике и обеспечении продовольственной безопасности, сталкивается с необходимостью эффективного и устойчивого развития в условиях изменяющегося климата и растущей потребности в продуктах питания. В свете этих вызовов становится актуальным внедрение инновационных методов в сельское хозяйство, направленных на повышение урожайности, уменьшение экологического воздействия и обеспечение устойчивости агрокультурных систем [1].

Одной из таких перспективных технологий, занимающей центральное место в нашем исследовании, является внедрение органоминеральных удобрений на основе донных отложений [2].

Органоминеральные удобрения представляют собой уникальное сочетание органических и минеральных компонентов, что делает их эффективным инструментом для улучшения почвенной структуры и стимулирования роста растений. Их основой служат донные отложения – природный ресурс, который может быть использован с пользой для сельского хозяйства. Эти удобрения не только обогащают почву важными макро- и микроэлементами, но и содействуют уменьшению загрязнения окружающей среды, предотвращая негативное воздействие на водные ресурсы [3].

Одним из главных преимуществ органоминеральных удобрений на основе донных отложений является их экологическая устойчивость. При использовании таких удобрений снижается риск переноса загрязняющих веществ в водные и почвенные ресурсы. Кроме того, они способствуют сохранению биоразнообразия и предотвращают эрозию почвы [4].

Внедрение органоминеральных удобрений также может оказать положительное воздействие на экономику сельского хозяйства. Эффективное использование донных отложений сокращает расходы на покупку традиционных удобрений и, вместе с тем, повышает урожайность и качество сельскохозяйственной продукции [5].

На пути к успешному внедрению таких технологий играет важную роль не только научное обоснование и техническая реализация, но и понимание и поддержка со стороны общества. Настоящее исследование нацелено на выяснение отношения различных социальных групп к внедрению органоминеральных удобрений, охватывая ключевые аспекты, такие как экологическая осведомленность, экономическая целесообразность и социокультурные предпочтения.

В процессе анкетирования, которое было одним из методов сбора данных, участвовали представители различных возрастных групп, профессиональных сфер и уровней образования. Их мнения и предпочтения стали основой для дальнейшего анализа, нацеленного на выработку рекомендаций и практических выводов по внедрению органоминеральных удобрений в сельское хозяйство.

Далее рассмотрим результаты анкетирования, выявим ключевые тенденции в отношении новых технологий в сельском хозяйстве и рассмотрим перспективы успешного внедрения органоминеральных удобрений на основе донных отложений. Результаты с

участием 53 человек предоставили полный обзор мнений и взглядов общества на внедрение органоминеральных удобрений в сельское хозяйство на основе донных отложений.

В начале анализа следует отметить, что 66% респондентов обладают средним и хорошим уровнем осведомленности о современных методах удобрения, что свидетельствует о некоторой информированности, но 7,5% признают себя полностью неосведомленными, что указывает на пробелы в информационной оснащенности.

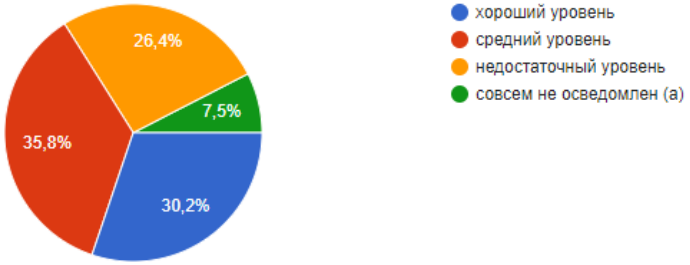


Рисунок 1. Результаты анкетирования по вопросу: Оцените свой уровень осведомленности о современных методах удобрения в сельском хозяйстве

Подавляющее большинство участников (88,7%) высоко оценили важность устойчивого сельского хозяйства, подчеркивая экологические и ресурсосберегающие аспекты в сельском хозяйстве.

Более половины респондентов (56,6%) считают одинаково важными экологическую устойчивость и увеличение производства в сельском хозяйстве, что свидетельствует о стремлении к балансу между экологией и эффективностью производства.

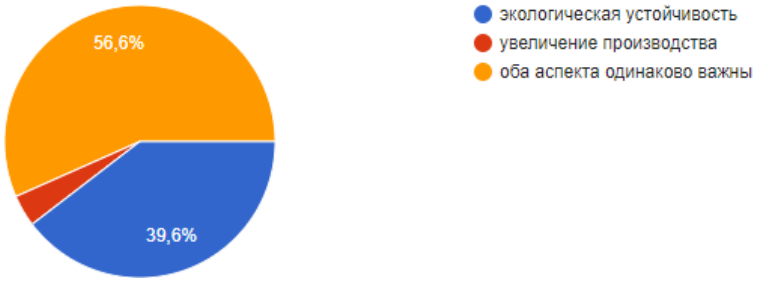


Рисунок 2. Результаты анкетирования по вопросу: Что для вас является приоритетом?

Отношение к новым технологиям в сельском хозяйстве оказалось положительным у 56,6% респондентов, что говорит о широкой поддержке инноваций, в то время как 41,5% остаются нейтральными, а всего 1,9% высказали отрицательное мнение.

Следует отметить, что более 62% участников считают, что использование органоминеральных удобрений на основе донных отложений может сделать сельское хозяйство более экологически чистым.

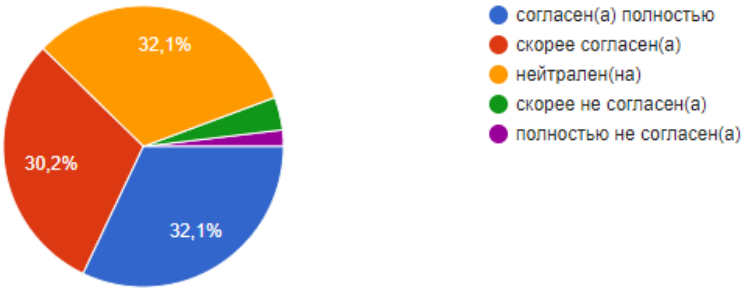


Рисунок 3. Результаты анкетирования по вопросу: Считаете ли вы, что использование органоминеральных удобрений на основе донных отложений способствует экологически более чистому сельскому хозяйству

В аспекте влияния сельского хозяйства на экосистему и биоразнообразие преобладает нейтральная позиция (39,6%), при этом 26,4% считают его воздействие положительным, а 34% – отрицательным.

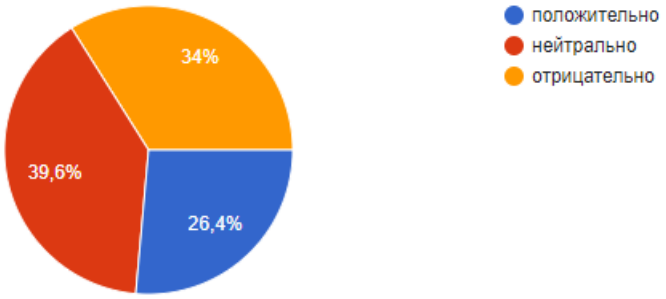


Рисунок 4. Результаты анкетирования по вопросу: Как вы оцениваете влияние сельского хозяйства на экосистему и биоразнообразие

Более трех четвертей респондентов (77,4%) поддерживают идею поддержки фермеров за использование экологически устойчивых методов, что свидетельствует о признании их роли в стимулировании экологических практик в сельском хозяйстве.

Большинство участников (86,8%) считают важным внедрение новых технологий в сельское хозяйство для обеспечения продовольственной безопасности.

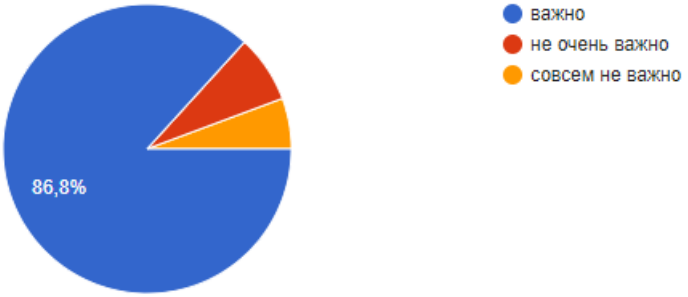


Рисунок 5. Результаты анкетирования по вопросу: Каков ваш взгляд на важность внедрения новых технологий в сельском хозяйстве для обеспечения продовольственной безопасности

При анализе источников информации выявлено, что основными каналами являются интернет и социальные сети (66%) и СМИ и новостные источники (52,8%).

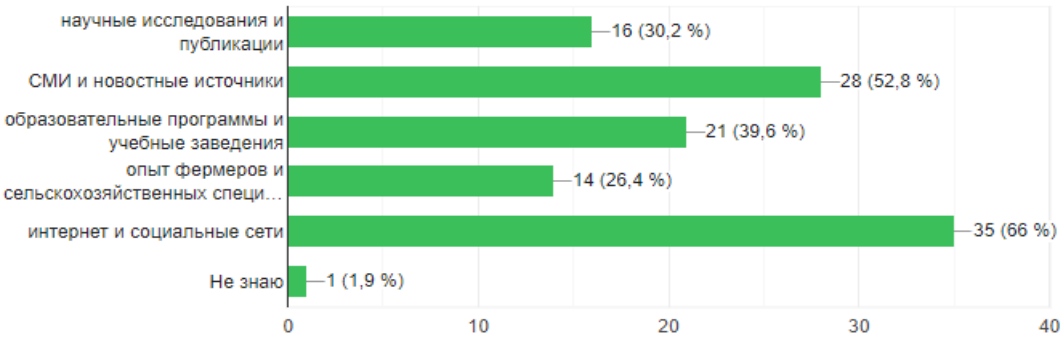


Рисунок 6. Результаты анкетирования по вопросу: Отметьте, из каких источников вы чаще всего получаете информацию о сельском хозяйстве и новых технологиях

В области знаний о донных отложениях и удобрениях на их основе, более половины участников (57,5%) имеют базовые или глубокие знания, однако 22,6% признались, что о них не слышали.

С учетом готовности поддержать внедрение органоминеральных удобрений, 66,1% респондентов готовы или склонны поддержать данное новшество, при этом только 1,9% выразили категорическое противодействие.

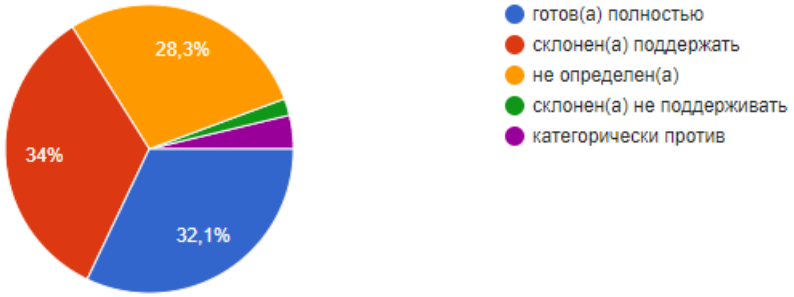


Рисунок 7. Результаты анкетирования по вопросу: Готовы ли вы поддержать внедрение органоминеральных удобрений на основе донных отложений в сельское хозяйство

Таким образом, результаты анкетирования свидетельствуют о широкой поддержке общества в отношении внедрения органоминеральных удобрений на основе донных отложений в сельское хозяйство.

Общественное мнение, выраженное через ответы участников, отражает позитивное отношение к инновационным методам в сельском хозяйстве и подчеркивает важность устойчивых практик в сфере сельского хозяйства.

Важно отметить, что присутствует разнообразие мнений и уровней осведомленности, что подчеркивает необходимость образовательных и информационных инициатив для эффективного внедрения новых технологий и достижения баланса между экологической устойчивостью и производственной эффективностью. Эти результаты могут служить основой для разработки и реализации обширных образовательных программ и стратегий коммуникации с целью повышения уровня осведомленности и установления позитивного восприятия новшеств в сельском хозяйстве.

Литература

1. Талалова, Л.; Тхань, Х.; Гардиеннет, А. Экологически чистые и сельскохозяйственные направления как тренды зеленого туризма. Журнал экологии и безопасности жизнедеятельности РУДН, 2021, 29, 266-276.

2. Петров, А.В. (2018). "Инновационные технологии в сельском хозяйстве: баланс между продуктивностью и экологическим воздействием." Аграрный Вестник, 22(4), 112-125.

3. Вахтер, Дж.М.; Реганольд, Дж.П. Органическое сельскохозяйственное производство: растения. В Энциклопедии сельского хозяйства и продовольственных систем, 2-е изд.; ван Альфен, Н.К., ред.; Elsevier: Амстердам, Нидерланды, 2014; стр. 265-286.

4. Агафонова, Л.; Альсина, И.; Соколов, Г.; Коврик, С.; Бамбалов, Н.; Апсе, Дж.; Рак, М. Новые виды удобрений на основе сапропеля и торфа. Окружающая среда. Технология. Ресурсы, Резекне, Латвия Материалы 10-й Международной научно-практической конференции 2015, 2, 20-26.

5. Блечич, А.; Райлич, Б.; Дублевич, Р.; Митрович Д.; Спалевич, В. Применение сапропеля в сельскохозяйственном производстве. Сельскохозяйственная и лесная метеорология 2014, 60, 243-250.

УДК 375.5.016:528.9

РАЗВИТИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Лаврова Я.В., Гордиянова Г.В., Лысакова Т.Н.
(СКУ им. М. Козыбаева)

В современном мире картографическая грамотность необходима каждому, ведь неумение пользоваться картой и получать из нее информацию может привести к большим ошибкам в экономической жизни и национальной политике. К важным навыкам, которыми должен обладать современный человек, можно отнести умение пользоваться географической картой в повседневной жизни, знание единичных географических объектов и др. Человек, обладающий развитой картографической компетентностью должен не просто знать расположение географических объектов, но и уметь считывать информацию с географической карты, распознавая географическую информацию по ее изображению на карте. Помимо формирования специфических картографических умений, работа с картой развивает у обучающихся память, пространственное и логическое мышление, письменную и устную речь. Вместе с тем, работая с картой, школьники развивают умение извлекать из нее информацию что способствует усвоению теоретических и эмпирических знаний и формирует географическую картину мира.

В литературе географическая карта определяется как обобщенное, уменьшенное изображение земной поверхности на плоскости, которое отображает различные природные и социальные явления, отбираемые в соответствии с назначением конкретной карты [1].

Роль карты в географическом образовании человека подчеркивал П.П. Семенов-Тян-Шанский, называя карту «альфой и омегой» географии [2]. Известный географ и картограф Н.Н. Баранский образно называл карту «вторым языком» географии, сравнивая ее значение со значением чертежа в геометрии. Так же исследователь отмечал, что географической исследование начинается и заканчивается картой. [1].

В современном образовании результаты обучения принято определять в компетенциях, которые осваивает обучающийся и в результате приобретает компетентность [3]. Понятие «компетентность» можно приложить и по отношению к овладению картой и тогда мы говорим о картографической компетентности. В методической литературе картографическая компетентность рассматривается как использование картографических ресурсов для пространственной ориентации, а также в качестве языка международного общения. При этом в структуру картографической компетентности включаются следующие составляющие; овладение понятиями «карта», «план местности», «глобус», «масштаб» и др.; умение простого и сложного чтения карты, картосоставительские умения; навыки использования различных геосервисов, владение научной (даже на обыденном уровне) картиной мира [4].

Таким образом, опираясь вышеизложенное, можно сформулировать понятие «картографическая компетентность» для обучающихся, которая рассматривается как использование картографических знаний, умений и навыков, приобретённых на уроках географии, для выполнения различных видов деятельности. К таким видам деятельности можно отнести создание картографических произведений различной степени сложности, составление описаний и различного рода измерений по картам разного содержания и масштаба, выполнение глазомерной съёмки и составление простейшего плана местности .

Структуру картографической компетентности мы можем составить опираясь также на традиционные цели изучения географической карты: понимание карты, чтение карты и знание карты. Понимание карты рассматривается как осознание ее главный свойств, таких как условность изображения, масштаб, градусная сеть. Под чтением карты понимается умение распознавать картографическую действительность по ее изображению на карте, а под знанием карты, умение показывать объекты на карте и давать их описание.

Решая поставленные в исследовании задачи по развитию картографической грамотности, нами была проведена опытно – экспериментальная работа. Опытно-экспериментальная работа проводилась в КГУ «Средняя школа №10 им. Н.К. Крупской», г. Петропавловска. В исследовании приняли участие 75 учащихся, среди которых 28 человек 7 «А» кл. и 29 человек 7»Б» кл. Исследование проводилось в течение двух лет (2022-2024 гг.).

Исследование проводилось в три этапа:

1) на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы нами был определен уровень развития картографической компетентности учеников посредством диагностики с использованием тестовых заданий. В результате были выявлены недостатки в развитии искомого явления.

2) Формирующий этап опытно-экспериментальной работы включал в себя дальнейшее развитие картографической компетентности учащихся, на основании разработанных нами упражнений по работе с картой.

3) На контрольном этапе нами была проведена повторная проверка уровня развития картографической компетентности учащихся. Результаты подверглись анализу и сравнению с результатами констатирующего этапа эксперимента.

На констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы нами был выявлены показатели развития картографической компетентности, представленный на рисунке.

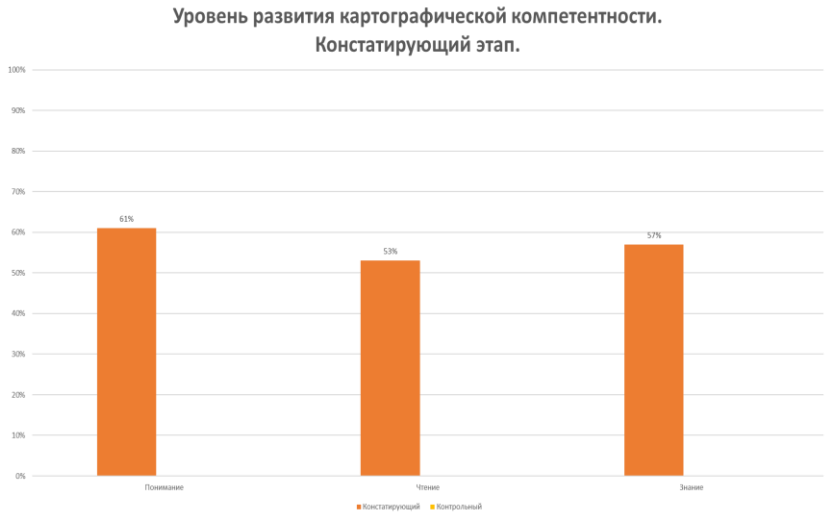


Рисунок 1. Уровень развития картографической компетентности. Констатирующий этап.

Анализ результатов, полученных на констатирующем этапе эксперимента, показал, что 61% обучающихся справились с заданием на понимание карты. Владение приемами чтения карты продемонстрировали 51% учащихся, а с заданиями на знание карты успешно справились 57%. Таким образом, полученные результаты говорят о том, что в образовательном процессе по географии необходимо уделить внимание развитию картографических компетенций.

Для формирующего этапа опытно-экспериментальной работы нами были разработаны специальные упражнения по карте, направленные на развитие картографической компетентности учащихся. При этом нужно помнить, что, прежде чем, использовать карту как источник знаний, мы должны научить школьников приемам ее чтения. Умение читать карту и ее знание - это разные цели в изучении карт, а следовательно и формируются они разными приемами. Чтение карты – это сложное умение, которое состоит и системы взаимосвязанных действий. Вместе с тем, наряду с развитием умения читать карту формируются и более сложные умений и навыки, например, сравнение объектов по географической карте, приемы наложения и сопоставления карт, составлений описаний

географических объектов на основе карты. Особенности каждого из приемов показаны ниже на примерах.

Работа с картой начинается со знакомства с ней, при этом важно ознакомить учащихся с общими требованиями пользования картами, как источником знаний. При этом инструкцию можно оформить в виде памятки, которая будет включать в себя следующие инструкции:

1. Изучи легенду карты.
2. Найди объекты и явления из легенды на карте.
3. По картографической сетке уясни, в каких показателях дана оцифровка градусной сети.
4. Найди масштаб карты. Какие виды масштабов представлены на карте, какова степень уменьшения?
5. Определи, есть ли дополнительные материалы в содержании карты (например, графики и диаграммы).
6. Прочитай текст учебника и найди географические объекты, указанные в тексте, на карте. Найди изображение и описание этих объектов в рисунках, схемах учебника или в сети Интернет.

При формировании общих и единичных географических понятий важно научить учащихся составлять описания географических объектов и явлений. Здесь главным помощником учащихся выступает географическая карта. Основой для описания объекта выступают типовые планы их характеристики, которые составляются на основе сведений, извлеченных из карты. Приступая к работе, ученики должны уяснить какую информацию они должны извлечь из ее содержания. Например, при описании гор используется такой план:

1. Определите местоположение гор на территории материка?
2. Определите в каком направлении простираются горы?
3. Определите протяженность гор?
4. Определите самую высокую точку гор, где она расположена?
5. Назовите особенности расположения горных хребтов.
6. Определите тип гор.

При этом учитель в ходе беседы направляет деятельность учащихся по работе с источником информации, задавая следующие вопросы:

1. Какую карту ты будешь использовать при определении месторасположения и направления гор, их протяженности и высоты. Какие данные карты тебе помогут?
2. По какой карте можно определить время образования гор? Как по разным признакам на карте можно определить время образования гор?

По мере изучения предмета типовые планы характеристики объектов, территорий, ПТК усложняются и включают в себя, помимо фактов об объектах и явлениях, выявление причинно-следственных связей и закономерностей. Обучающиеся переходят постепенно от характеристики одного объекта к характеристике отдельных территорий, ПТК, ТПК и целых отраслей народного хозяйства.

При чтении карты обучающиеся овладевают приемом сравнения, при этом важно ознакомить их с правилами сравнения географических объектов. Правила сравнения можно представить в виде инструкции:

1. Выберите объекты для сравнения.
2. Отберите карты, по которым будете сравнивать объекты.
3. Определите признаки, по которым будете проводить сравнение.
4. Сопоставьте географические объекты по данным карты, установите черты сходства и различия между объектами.
5. Объясните причины различий и сходств.

Отдельное внимание в ходе опытно-экспериментальной работы нами было уделено обучению приему наложения и сопоставления карт (прием наложения мы используем, если

есть в наличии карты одного масштаба, а сопоставить можно карты разных масштабов), при помощи которого можно изучать причинно-следственные связи в географии. Суть приема состоит в том, что мысленно совмещаются или накладываются карты одной территории, но разного содержания. Например, можно совместить карты природных зон и сельского хозяйства Казахстана. В результате можно увидеть взаимосвязь между природными условиями и специализацией сельского хозяйства.

Вместе с тем, нами было уделено вниманию использованию географической карты на уроке в качестве источника знания, а не только как наглядного пособия. Нами были предложены упражнения, в ходе выполнения которых обучающие исследовали ключевые особенности территорий. Так, например, обучающиеся определяли по картам природные ресурсы и особенности территорий и их природные ресурсы.

На контрольном этапе опытно-экспериментальной работы нами были получены результаты, представленные на рисунке 2.

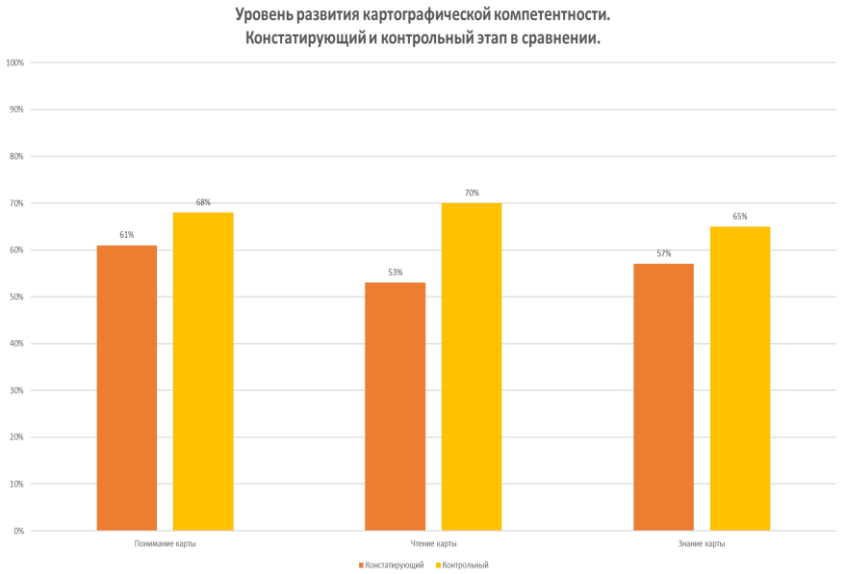


Рисунок 2. Уровень развития картографической компетентности. Контрольный этап.

По результатам контрольного этапа опытно-экспериментальной работы, уровень развития всех составляющих картографической компетентности вырос. Наибольший рост показали учащиеся при чтении карты, так количество учащихся успешно справившихся с заданиями на чтение карты вырос с 51% до 71%. На 7% увеличилось количество учащихся, справившихся с заданиями на понимание карты и на 8% количество учащихся, успешно выполнивших задания на знание карты. Таким образом, предложенные упражнения по развитию картографической компетентности показали свою результативность.

В заключении проведенного исследования мы пришли к нижеследующим выводам:

1. Систематическая и целенаправленная работа с картой способствует освоению обучающимися картографических компетенций, а также вносит вклад в развитие личности учащихся, развивая их мышление, память, речь и формируя географическую картину мира. Карта является доступным и действенным способом в развитии самостоятельности учеников, возбуждения у них интереса к предмету и установления связи географии с жизнью.

2. В структуру картографической компетентности учащихся входят умения понимать, знать и читать карту.

3. Анализируя вышеизложенные приемы работы с картами мы пришли к выводу, что работа с разнообразными картами способствует развитию воображения, мышления, памяти, речи учеников, умений анализировать и сравнивать.

4. В процессе выполнения заданий на уроках, работа с картами может быть включена в различные виды деятельности учащихся при усвоении новых знаний, повторении и проверке

знаний, при закреплении изученного материала. При работе с картами могут быть использованы различные приемы выполнения заданий, при этом разновидности задач с использованием карты могут быть многообразны по своей многофункциональной задаче. Проблемные и творческие задания по карте можно предлагать обучающимся в качестве домашнего задания или как тренировочное упражнение в классе. Особое внимание следует отводить работе с номенклатурой, так как именно эти вопросы зачастую вызывают затруднения у школьников.

Литература

1. Семёнов-Тян-Шанский В. П. Что такое география? // Известия Императорского русского географического общества. 1915. Т. LI. С. 476-477.
2. Методика преподавания экономической географии. М.: Учпедгиз, 1960 (2-е изд.). 1990. 234 с.
3. Луцык Н.С. Картографическая компетентность как базовая составляющая географической компетентности учащихся // Вестник Брестского университета. Серия 3. Филология. Педагогика. Психология. Минск, 2020. С.25-30.
4. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М.: Исслед. Центр пробл. Качества подгот. специалистов, 2021. 41 с.

УДК 355.469.34

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ КАК ДРАЙВЕР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Латышева О.А., Сиютин И.Ю., Вдовенко Д.В.
(ФГБОУ ВО Алтайский государственный университет)

В настоящее время беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стремительно приобретают популярность и широко применяются в различных сферах, включая военную, гражданскую и научную области. Тема перспектив развития систем и средств комплексов с БПЛА является актуальной и вызывает интерес у широкого круга специалистов в силу потенциала и возможностей, которые они предоставляют. развитие систем и средств комплексов с БПЛА имеет практическую значимость и может принести существенную выгоду как экономическую, так и экологическую. Более эффективное использование БПЛА позволяет сократить затраты на выполнение определенных задач, уменьшить риски для операторов и минимизировать воздействие на окружающую среду. Однако для достижения этих результатов необходимо продолжать исследования и разработки в данной области.

Беспилотные воздушные суда традиционно разрабатывались и использовались с начала XX века в военных целях. Достижения и доступность результатов в таких областях знаний как микроэлектроника, робототехника, распространение информационно-коммуникационных технологий, развитие материалов, их обработки и производства, и других отраслях, позволили создавать и использовать беспилотные авиационные системы в гражданских целях, в том числе, коммерческих целях. Применение беспилотных авиасистем (БАС) является принципиально инновационным подходом к производству существующих и созданию новых продуктов и услуг. Беспилотные авиационные системы - высокотехнологичные системы для решения широкого круга задач в различных отраслях экономики (сельское хозяйство, строительство, мониторинг инфраструктуры, недвижимость, экология, геологоразведка, логистика и транспорт, связь, геодезия и картография, видеопроизводство, реклама и др.). Несмотря на текущие еще неразрешенные нормативные правовые и нормативные технические барьеры, БАС гражданского назначения находят все большее признание и демонстрируют свою высокую востребованность среди потребителей.

Среди основных направлений применения БПЛА следует выделить:

– Инфраструктура, включая инвентаризацию активов, контроль за инвестициями, техническое обслуживание, диагностика разрушения объектов и пр.;

– Сельское хозяйство. Инвентаризация сельхозугодий, создание электронных карт полей, оценка объема работ и контроль их выполнения, оперативный мониторинг состояния посевов, оценка всхожести сельскохозяйственных культур, охрана сельхозугодий, обработка посевов пестицидами для борьбы с вредными объектами [1; 3; 5; 6];

– Лесное хозяйство. Картографирование при помощи технологии фотограмметрии, получение информации о состоянии лесных насаждений путем мультиспектральной съемки, определение таксационных показателей при помощи алгоритмов искусственного интеллекта [2];

– Водное хозяйство. Мониторинг состояния водных объектов, гидротехнических сооружений, водохранилищ, контроль динамики наводнений;

– Транспорт. Беспилотные летательные аппараты позволяют извлекать сведения о состоянии автомобильных дорог и магистралей, железнодорожных направлений, точно оценить действующее состояние дорог, контролировать работы, проводимые на различных участках;

– Инженерные сети. Обследование теплосетей, водопроводов, газопроводов, поиск дефектов, инвентаризация и пр;

– Безопасность;

– Горнодобывающая промышленность;

– СМИ, телекоммуникационные услуги и индустрия развлечений;

– Археология и исследование объектов культурного наследия;

– Геодезия и картография.Одна из основных проблем в сфере кадастровых отношений - это неполнота сведений в едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) или их ненадлежащее качество. Это неизбежно приводит к кадастровым ошибкам, имущественным спорам и нарушениям земельного законодательства, таким как:несоответствие фактического положения границ земельных участков границам, содержащимся в ЕГРН, пересечение границ смежных земельных участков, самовольное занятие земель

Использование беспилотных технологий технологии в области кадастрового учета позволяет:

– Применять единый подход к получению координат характерных точек границ земельных участков;

– Осуществлять контроль кадастровых работ как кадастровыми инженерами, так и органами кадастрового учета;

– Визуализировать сведения ЕГРН на картографическом материале, отражающем объективную информацию о состоянии территории;

– Выявлять неучтенные земельные участки, а также свободные земельные участки для вовлечения их в гражданский оборот;

– Выявлять кадастровые ошибки и нарушения земельного законодательство с минимизацией или полным исключением полевых работ;

– Оптимизировать процесс выполнения комплексных кадастровых работ;

– Значительно сокращать расходы и время на полевые работы;

– Вырабатывать единообразный подход к описанию границ земельных участков и объектов недвижимости.

В Алтайском крае существует объективная проблема, связанная с определением границ земельных участков, в частности в сельских населенных пунктах. При переходе из местной системы координат в систему координат МСК, координаты границ большинства земельных участков были пересчитаны с ошибками, что привело к пересечению границ земельных участков и наложению одного земельного участка на другой (рис. 1).

Рисунок 1. Фрагмент публичной кадастровой карты

При выполнении полевых работ с использованием БПЛА DJI Phantom 4 ProPlus V2.0 были получены актуальные ортофотопланы исследуемой территории. При наложении данных из Единого государственно реестра недвижимости, можно сделать вывод, что на данном участке существуют существенные различия сведений в местоположении границ земельных участков, а также отсутствия сведений об объектах капитального строительства, на данных земельных участках (рис. 2).

Рисунок 2. Ортофотоплан, полученный в результате съемки с применением БПЛА и сведения ЕГРН

В данном случае использование БПЛА позволяет однозначно определить местоположение границ земельных участков и объектов капитального строительства, что способствует улучшению качества ведения ЕГРН, а также определить использование земельных участков не по целевому назначению. Помимо это существует возможность выявления свободных земельных участков, и как следствие вовлечение их в хозяйственный оборот. В данном случае использование БПЛА может стать эффективным инструментом органов муниципального управления при планировании использования земель, составления схем территориального планирования, а также выявления инвестиционно-привлекательных земельных участков.

Для Алтайского края одним из самых актуальных направлений использования БПЛА является применение дронов в сельском хозяйстве, поскольку земли сельскохозяйственного назначения в Алтайском крае занимают 11,5 млн га (69% от общей площади региона), в том числе пашня - 6,57 млн га (это самая большая площадь пашни в РФ).

Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий ежегодно занимают 5,1-5,5 млн гектаров, в том числе зерновые и зернобобовые культуры – 3,2-3,3 млн гектаров [4].

В настоящее время Алтайский край вошел в число 12 регионов для эксперимента по внедрению дронов в АПК согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 16.09.2023 г. № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем». Эксперимент позволит использовать беспилотные авиационные системы для борьбы с вредителями в сельском хозяйстве в рамках особых правовых режимов. Во время проведения эксперимента в регионах-участниках будут действовать особые условия регулирования - экспериментальные правовые режимы по эксплуатации беспилотных авиасистем. Это позволит выполнять такие полеты без излишней нормативной нагрузки, сделает работы с агрохимикатами более безопасными для человека и расширит географию их применения [7].

В настоящее время применение БАС в Алтайском крае затрагивает не так много направлений, но уже в ближайшем будущем использование БАС станет неотъемлемой частью социально-экономического развития региона.

Литература

1. Зубарев Ю.Н., Фомин Д.С., Чащин А.Н., Заболотнова М.В. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. 2019. №2. Стр. 47-50.
2. Костин П.И. Применение беспилотных летательных аппаратов в лесном хозяйстве // Вестник науки и образования. 2022. №1-2 (121). С. 60-62.
3. Мажитова Г. З., Пашков С. В., Крыцкий С. В. Совершенствование методики крупномасштабного агроландшафтного картографирования на основе применения беспилотных летательных аппаратов // Региональные геосистемы. 2020. Т. 44, № 1. С. 64-74. DOI 10.18413/2712-7443-2020-44-1-64-74.
4. Официальный сайт Алтайского края. Режим обращения: https://altairegion22.ru/territory/ekonomika/agriculture/selskoe-khozyajstvo-altajskogo-kraya/ (дата доступа: 01.03.2024)
5. Пашков С. В., Мажитова Г.З., Тесленок С.А. Картографирование агроландшафтов колочной лесостепи на основе геоинформационных технологий и дистанционного зондирования Земли // Географический вестник. 2021. № 1(56). С. 162-172. DOI 10.17072/2079-7877-2021-1-162-172.
6. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Применение ГИС-технологий и аэрофотосъемки для геоинформационного картографирования и моделирования рельефа агроландшафтов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 34. С. 82-95. DOI 10.26516/2073-3402.2020.34.82.
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2023 г. № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем»

УДК 911.3

СОЦИАЛЬНЫЙ АДАПТИВ «ТОЧКА ОПОРЫ»

Митрошин Е.В., Фоломейкина Л.Н.
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

В настоящее время все большее значении в социальной географии приобретает исследование социальных инноваций. Социальные инновации — это внедрение нового в

социальную сферу общества с целью успешного продвижения технологических находок, разрешения социальных конфликтов и улучшения жизни граждан. Время и мировая практика показали, что потенциал социальных инноваций невозможно переоценить. В 2023 году, в Республике Мордовия нами был разработан и реализован инновационный социальный проект Социальный адптив «Точка опоры» для несовершеннолетних детей, находящиеся в социальных учреждениях Республики Мордовия. Проект был поддержан на конкурсном отборе, организованный Росмолодежью. Гранты 1 сезон среди физических лиц до 35 лет Российской Федерации и местным министерством Социальной защиты, труда и занятости населения Республики Мордовия. Подобный проект на территории региона не проводился, что подчеркивает его востребованность и актуальность для данной социальной категории людей.

Целью социального проекта является формирование юридической и финансовой грамотности, повышение уровня социальной адаптации воспитанников детских домов и социально-реабилитационных центров Республики Мордовия в возрасте от 10 до 17 лет. Проект реализовывался с сентября 2023 года по декабрь 2023 года.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Расширение и формирование социальных навыков, необходимых для успешной реализации личности воспитанников детских домов и социально-реабилитационных центров в обществе.

2. Юридическое консультирование воспитанников детских домов и социально-реабилитационных центров для успешного решения бытовых и конфликтных ситуаций.

3. Формирование финансовой грамотности воспитанников детских домов и социально-реабилитационных центров Республики Мордовия посредством моделирования и решения экономических задач из реальной жизни.

Основные целевые группы, на которые был направлен проект – воспитанники детских домов и социально-реабилитационных центров Республики Мордовия (РМ), в возрасте от 10 лет до 17 лет.

Команда проекта под руководством руководителя Митрошина Е.В. является членами благотворительного сообщества «Добро 13». Цель данного сообщества – социальная, психологическая и иная помощь детям-сиротам и пожилым людям социальных учреждений Республики Мордовия. За время существования сообщества (более 3 лет) было организовано и проведено более 45 благотворительных акций и мероприятий в данных учреждениях, среди которых «Новый год в каждый дом», «Увлекательные каникулы», «Забота вне дома», «Старшему поколению – яркие будни» и т.д. Также все члены команды являются студентами института геоинформационных технологий и географии, и ежегодно принимают участие в акции «География добра», целью которого является помощь в обустройстве социально-значимых мест, в том числе прихрамовых территорий. На данный момент общими усилиями команды облагораживается прихрамовая территория Никольского храма Ардатовской епархии Республики Мордовия. Команда активно принимает участие в социальных проектах университета и проводимых в целом по всему региону. Команда принимает участие в качестве волонтеров в различных региональных, всероссийских и международных мероприятиях и проектах, проводимых в Республике Мордовия и за ее пределами.

Социальный адаптив «Точка опоры» направлен на оказание помощи воспитанникам детских домов и социальных реабилитационных центров Республики Мордовия (10-17 лет). Современные воспитанники данных учреждений отличаются ограниченной вовлеченностью в процесс решения социальных и бытовых проблем, имеют низкий уровень финансовой и юридической грамотности, не знают свои права и обязанности. Как результат, на выпуске из детских социальных учреждений многие воспитанники сложно адаптируются, не могут решать элементарные бытовые проблемы, не знают, как распланировать свой бюджет, принять правильное решение, боятся обратиться за помощью. Целый ряд проблем возникают с постановкой в очередь на жилье. Отсутствие опоры становиться следствием их социальной

незащищенности, «неловкости». Часто такие молодые люди попадают под влияние пагубных привычек, а их поведение становиться девиантным.

Проект развивает социальные навыки, профориентацию воспитанников, что необходимо для их успешной реализации в обществе, а также предполагает юридическое консультирование для последующего успешного решения бытовых проблем на начальном этапе самостоятельной жизни. Также предполагается формирование финансовой грамотности воспитанников посредством моделирования и решения экономических задач из реальной жизни. Как результат на выпуске воспитанники будут иметь багаж необходимых социальных навыков и жизненных знаний, которые позволят им легче адаптироваться и найти достойное место в жизни. В ходе реализации проекта планируется вовлечь в процесс социальной адаптации не менее 80 воспитанников детских домов и социальных реабилитационных центров Республики Мордовия (4 учреждения), с которыми будет реализовано более 15 мероприятий.

Современные воспитанники данных учреждений отличаются ограниченной вовлеченностью в процесс решения социальных и бытовых проблем, имеют низкий уровень финансовой и юридической грамотности. Как результат, на выпуске из детских социальных учреждений многие воспитанники сложно адаптируются, не могут решать элементарные бытовые проблемы, не знают, как распланировать свой бюджет, принять правильное решение, бояться обратиться за помощью. Отсутствие опоры становиться следствием их социальной незащищенности, «неловкости». Часто такие молодые люди попадают под влияние пагубных привычек, а их поведение становится девиантным. Среди них высокой уровень преступности, наркомании и алкоголизма. «По данным Генпрокуратуры РФ, 40 % выпускников детских домов учреждений становятся алкоголиками и наркоманами, еще 40 % совершают преступления. Часть ребят сами становятся жертвами криминала, а 10 % кончают жизнь самоубийством. И лишь 10 процентам удается, выйдя за порог детского дома или интерната, встать на ноги и наладить нормальную жизнь» [1].

Командой проекта проведено социологическое исследование вопроса адаптации выпускников детских домов и интернатов Республики Мордовия. В исследовании принимало участие 50 бывших воспитанников. Отмечено, что сложности с процессом адаптации после выпуска из детских домов возникло более чем у 82 % молодых людей. Главными проблемами стали отсутствие коммуникативных навыков, самоидентификации, необдуманная профориентация, не умение планировать бюджет и решать бытовые проблемы.

Найти свое место в общество воспитанникам детских домов намного сложнее из-за отсутствия социальных навыков и адаптации.

В рамках реализации проекта организаторы и привлеченный специалист-психолог провели психологический тренинг «Я личность» для воспитанников 4-х учреждений Республики Мордовия. Психологический тренинг направлен на:

– развитие эмоционального интеллекта воспитанников;

– осознание собственной значимости и повышения самооценки;

– расширение и формирование социальных навыков, необходимых для успешной реализации личности воспитанников детских домов и социально-реабилитационных центров в обществе.

После тренинга, команда перешла к следующему этапу реализации «Профориентационные каникулы». Приведем пример одного выездного дня для воспитанников из Ельниковского социально-реабилитационного центра для несовершеннолетних. В данной части проекта организовываются и проводятся выезды в образовательные учреждения, музеи, духовные центры, на мастер-классы и т. д.

Цель выездных мероприятий - социализация воспитанников, общение за пределами социального учреждения, расширение возможностей профессиональной ориентации и культурного отдыха.

Дети в сопровождении организаторов проекта и воспитателей посетили:

– Зоопарк в городе Саранск;

– Мордовский республиканский объединённый краеведческий музей имени И.Д. Воронина;

– Мастер-класс по изготовлению пиццы в пиццерии «Милано».

Данная программа познакомила ребят с миром живой природы и культурной её составляющей. В зоопарке содержится около 400 видов птиц и животных, о которых учащимся увлекательно рассказали сотрудники. Краеведческий музей знакомит детей с этнографией, природой, историей и культурой Республики Мордовия, после которого мы вкусно пообедали в шикарном кафе «Маска». А в завершение, все участники были обучены изготовлению лучшей пиццы и приглашены на работу в «Милано».

Следующий этап реализации стал «Детская юридическая консультация». Команда проекта и привлеченный юрист провели серию консультаций для воспитанников детских домов и социально-реабилитационных центров, где были рассмотрены различные вопросы, связанные с их законными правами и обязанностями, а также помогли разобраться в юридических аспектах бытовых и конфликтных ситуаций. Подобные обсуждения помогают воспитанникам развивать навыки самостоятельности и самозащиты, а также сформировывают их правовую культуру и понимание основных юридических принципов. «Детская юридическая консультация» дала детям надежные знания и инструменты для успешной юридической адаптации в обществе.

И завершающим этапом реализации проекта стало проведение обучающего квеста «Финансист» и демонстрация презентации, посвященная развитию финансовой грамотности у детей.

Мы утверждаем, что основы финансовой грамотности должны быть доступны каждому ребенку, независимо от его статуса и происхождения. Поэтому мы организовали цикл занятий, в рамках которого дети из детских домов и социально-реабилитационных центров смогут применить свои навыки и знания на практике.

Наши занятия начали с ГБУ РМ центра помощи детям, оставшимся без попечения родителей. Здесь дети активно участвовали в различных экономических задачах, моделируя свои ситуации из реальной жизни. Они смогли почувствовать себя настоящими предпринимателями и принять важные финансовые решения.

Далее, мы отправились в ГКУСО РМ Республиканский социальный приют для детей и подростков «Надежда». Вместе мы развивали навыки планирования бюджета, распределяли доходы и расходы, а также изучали основы инвестиций и умения сохранять и приумножать деньги.

Третьей в нашем списке оказался ГКУСО РМ «Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних «Солнышко». Здесь ребята смогли окунуться в мир создания собственного бизнеса и понять, каким образом можно повысить свой финансовый статус. Вместе с воспитателями они разрабатывали бизнес-планы и анализировали потенциальные риски. И, наконец, наш маршрут завершился в ГКУСО РМ Ельниковском социально-реабилитационном центре для несовершеннолетних. Здесь ребята познакомились с основами личного бюджета и узнали, как правильно распределять свои средства на траты, накопления и инвестирование.

После завершения финансирования проект может существовать как ежегодный цикл мероприятий, направленных на адаптацию воспитанников и выпускников детских домов. Возможно привлечение к финансированию мероприятий органов исполнительной власти, их активное вовлечение и выстраивание связей. Планируется привлекать к проведению мероприятий волонтеров благотворительного сообщества «Добро-13» (в данный момент в сообщество входит более 300 человек и несколько организаций) и благотворительные фонды. Проект может быть масштабирован и реализован в ряде других регионов. Результаты проекта благодаря активной популяризации могут заинтересовать и тем самым вовлечь в процесс социально-адаптационной помощи воспитанников детских домов широкий круг людей, что позволит развивать и поддерживать проект на добровольных началах.

Также команда проекта видит необходимость в сопровождении уже выпускников детских домов в обществе, что может найти отражение уже в продолжение проекта «Лучшая версия себя».

Социальный эффект проекта выразился в повышение уровня социальной адаптации воспитанников детских домов Республики Мордовия при выпуске из учреждения, функциональной юридической и финансовой грамотности (компетентности), позволяющей им решать возникающие на начальном этапе самостоятельной жизни бытовые и конфликтные ситуации. Снижение уровня девиантного поведения среди воспитанников, возможность полноценно реализовать себя, правильно выбрать профессии, «обойти» плохую компанию.

Литература

1. Сайт «Добро.Журнал [электронный ресурс]. Режим доступа: https://dobro.press/articles/biznesmeny-pomogaut-v-vospitanii-sirot

УДК 551.4.042 + 79

СКОРОСТИ РАЗВИТИЯ БОКОВОЙ ЭРОЗИИ НА МАЛЫХ ПОЛУГОРНЫХ РЕКАХ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

Мухортов Д.А., Евсеева Н.С., Каширо М.А.
(Томский государственный университет)

На территории России насчитывается более 2,5 млн малых рек и ручьев, которые играют большую и разнообразную роль в ландшафтной сфере и жизни человека: они питают средние и крупные реки, их состояние во многом определяет экологическую обстановку средних и крупных рек; как и все поверхностные текучие воды, малые реки приводят к перестройке рельефа суши Земли в ходе единого эрозионно-аккумулятивного (флювиального) процесса; горизонтальные деформации русел рек —это опасность для различных сооружений по берегам рек; водные ресурсы малых рек оказывают большое влияние на экономику многих регионов страны и др. [1, 2, 13]. Но, как отмечают И.Г. Джуха (1983), Р.С. Чалов (2011), А.Л. Варенов (2015) и др., русловые процессы на малых реках в разных природных условиях до настоящего времени изучены недостаточно. Русловые процессы на них и формы их проявления специфичны и весьма значительно отличаются от средних и больших рек, что связанно с их относительно малой водностью, стоком наносов и др. [3, 5, 14].

Русловые процессы — это совокупность явлений, связанных с взаимодействием потока и грунтов, слагающих ложе реки, эрозией, транспортом и аккумуляцией наносов, проявляющихся в развитии различных форм русел и форм руслового рельефа, режиме их сезонных, многолетних и вековых изменений. Вариации размеров и положения речного русла в пространстве и отдельных русловых образований, связанное с переотложением наносов называется русловыми деформациями [4]. Главными видами русловых деформаций, согласно Н.И. Макавееву и Р.С. Чалову (1986) являются вертикальные и горизонтальные. Вертикальные вызывают трансформацию продольного профиля реки (врезание русла или аккумуляция наносов); горизонтальные связаны с размывом или наращиванием берегов (боковая эрозия) и образованием поймы, а также движением донных гряд, перекатов, отмелей и т.п. [7].

Цель данной работы — оценка скоростей горизонтальных деформаций русел малых полугорных рек юго-востока Томской области.

Объект исследования — малые реки Томь-Яйского и Обь-Томского междуречий в пределах Томской области (рис. 1).

Предмет исследования — горизонтальные деформации русел малых рек на примере рек Басандайка и Порос.

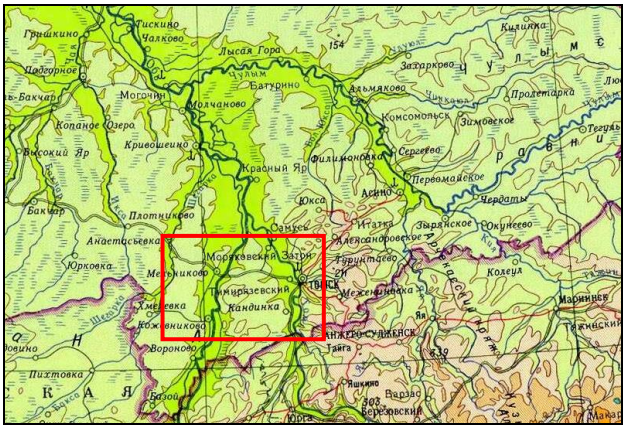


Рисунок 1. Фрагмент физической карты Томской области (исходный масштаб карты 1:400000); красная рамка – район исследования [10]

Материалы и методы исследования. В основу работы положены данные картографического анализа положения русел малых рек на картах за период с 1896 по 1950-е гг., а также данных космических снимков 2023 года, полевых наблюдений за скоростью боковой эрозии на ключевых участках, материалы литературных источников. Применялись методы: сравнительно-географический, картографический, дешифрирования КС, полевых исследований, аналитический.

Особенностью геологического, тектонического в частности, строения территории Томь-Яйского, Обь-Томского междуречий в пределах юго-востока Томской области, обусловлены их положением в зоне сочленения двух крупных структур – Колывань-Томской складчатой зоны и Западно-Сибирской плиты [8]. Граница между ними не является резкой (тектонической, разломной) и условно в окрестностях г. Томска проводится по долине р. Томи. На правобережье р. Томи в пределах Колывань-Томской зоны в долинах рек Басандайки, Киргизки и др. имеются многочисленные скальные выходы песчаников и алевролитов позднепалеозойского возраста (рис. 2а). Эти породы вверх по разрезу перекрыты чехлом почти горизонтально залегающих рыхлых осадков (песков, глин и суглинков) палеогенового, неогенового и четвертичного возраста толщиной от нескольких метров и до 50-60 м. Западнее, севернее и северо-западнее г. Томска на левобережье Томи в пределах Обь-Томского междуречья, дренируемого реками Порос, Ум, Черной и др. толщина рыхлых отложений чехла резко увеличивается до 300-600 м и более. Эта часть Томской области относится к Западно-Сибирской плите. Малые реки исследуемого района дренируют преимущественно рыхлые осадки неогена и четвертичного возраста (рис. 2б) [6, 8].

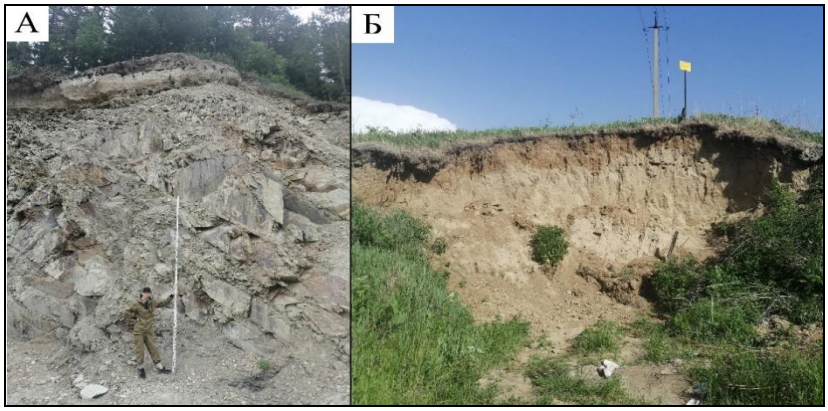


Рисунок 2. Обнажения: а – палеозойских пород в районе с. Петухово; б – четвертичных пород в районе с. Рыбалово (фото автора, 2021-2023)

Палеозойские и мезозойско-кайнозойские отложения разбиты на отдельные блоки серией разноориентированных разрывных (разломных) нарушений. Отдельные участки в

окрестностях г. Томска и в настоящее время испытывают медленное опускание, другие вздымание. Последнее подтверждается каньонообразным характером долин рек на правобережье Томи, их крутыми берегами и наличием порогов и перекатов, сложенных скальными породами [6, 8].

К малым рекам мы, вслед за Государственным гидрологическим институтом, относим реки с протяженностью, не превышающей 100 км и площадью водосборного бассейна менее 2000 км^2. Не маловажна деталь, что к малым рекам также относят реки водосборный бассейн, которых полностью располагается в пределах одной природной зоны [4]. В общей сложности на территории Томской области протекает 18 100 рек и ручьев с суммарной протяженностью 95 тыс. км. Из них к малым относится 509 рек с их суммарной протяженностью 21137 км, что составляет 2,8% от общего количества рек и ручьев и 22,4% от суммарной протяженности водотоков области [12]. Авторами данной работы проведены наблюдения за боковой эрозией малых рек юго-востока Томской области, Томского района, основное внимание уделено рекам Басандайка и Порос (табл. 1).

Таблица 1. Примеры гидрографических характеристик малых рек [11]

Название реки	Длина, км	Площадь водосборн. бассейна, км^2	Расход, м^3/с	Притоки с протяженностью более 10 км, длина, сторона впадения	Число притоков длинной менее 10 км и их общая протяженность, км
Порос	57	544	0,66	Куртук(лв) – 15 км Уптала(лв) – 13 км	6 приток., 15 км
Басандайка	57	409	2,52	Березовая (лв) – 13 км Ломовая (лв) – 10 км Такова (лв) – 10 км Нефедовка(лв) –10 км	87 приток., 168 км

Анализ исторических, картографических материалов и данных дистанционного зондирования показывает, что русла рек изменялись, в частности происходит изменение положения, формы и ширины русла. Например, по данным Плана окрестностей города Томска (1896) и современным КС (2023) установлено, что произошло уменьшение среднего значения ширины русла реки Порос в нижнем течениот 102 м в 1896 году до 75 м в 2023 г. (рис. 3а, 3б).

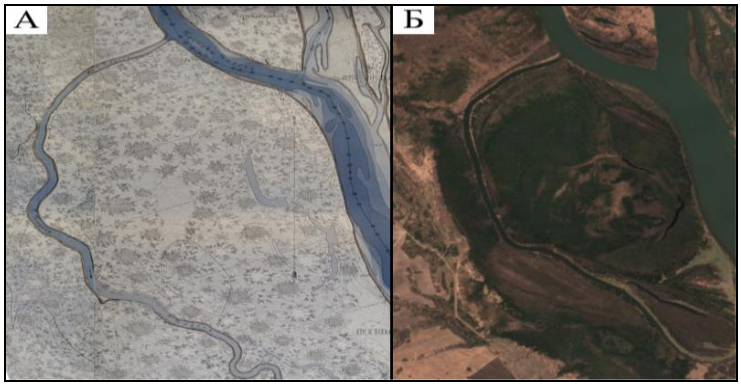


Рисунок 3. Положение русла р. Порос в нижнем течении: а – в 1896 г. на подробном плане [9]; б – на космическом снимке в 2023 г.

Полевые наблюдения за скоростью боковой эрозии реки Басандайка в пределах 6 ключевых участков в течение 2013 – 2023 гг. показали, что в зависимости от влагозапаса в снежном покрове, интенсивности снеготаяния и температурного режима весны, вариабельность скоростей размыва берегов реки изменялись. Максимальная скорость размыва берегов составляла 0,9-1,5 м/год, минимальная – 0,05-0,1 м/год. Средняя скорость размыва – 0,2-0,6 м/год. Наблюдения показали, что наибольшие скорости размыва приурочены к привершинным частям излучин.

В результате на размываемых уступах пойм и террас развиваются негативные экзогенные процессы – оползни и осыпи разных размеров (рис. 4а), обнажаются корни деревьев (рис. 4б), что впоследствии приводит к образованию заломов на реках, влияющие на развитие русловых процессов, а также размыв берегов способствует подмыву опор мостов, разрушение других сооружений.

Рисунок 4. Оползни (а) и размыв корней деревьев (б) на правом берегу р. Басандайка в районе с. Лоскутово (фото автора, 2018)

Полученные авторами данной работы скорости боковой эрозии (средние, максимальные и минимальные) хорошо согласуются с материалами, полученными А.Л. Вареновым и другими авторами (2015 г.) для малых рек бассейна р. Кудьмы на Приволжской возвышенности, где максимальные скорости составляют 0,8-2,6 м/год; средние 0,2-0,6 м/год [3].

Литература

1. городов Томской области по высоте. Яндекс Дзен. Статьи / [Электронный ресурс]. URL: https://dzen.ru/a/Y3N2pwFW63v8hlrP (дата обращения: 09.08.2023).

2. Ресурсы поверхностных вод СССР / ред.: В.В. Зеерберг. – М.: Моск. отделение гидрометиздата. Т.15: Гидрологическая изученность. Вып. 2: Средняя Обь. 1967. 367 с.

3. Савичев О.Г. Реки Томской области: состояние, использование, охрана. Томск: Изд-во Томск. политехн. ун-та. 2003. 202 с.

4. Хромых О.В., Хромых В.В. Ландшафтный анализ Нижнего Притомья на основе ГИС: естественная динамика долинных геосистем и их изменения в результате антропогенного воздействия. Томск: Изд-во НТЛ. – 2011. – 160 с.: ил.

5. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 2: морфодинамика речных русел: монография. М.: Красанд, 2011. 960 с.

УДК 332.135

ПРОСТРАНСТВЕННО-ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ И КАЗАХСТАНА

Новиков В., Латышева О.А.
(ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»)

В условиях современной геополитической ситуации возникает необходимость многостороннего расширения взаимоотношений России с соседними государствами. Особое значение в этом контексте приобретают приграничные территории России и Казахстана, выступающие в качестве точек соприкосновения в пространственной интеграции и обладают приоритетом с точки зрения развития международных отношений. Данный тренд обуславливает необходимость комплексного изучения приграничных территорий как "точек роста" экономики.

Под интеграцией понимается процесс объединения отдельных частей национальных экономик – это высшая ступень интернационализации хозяйственной жизни страны [1].

Развитие интеграционных процессов приграничных территорий зачастую повторяет мировые интеграционные тенденции развития. Согласно мнению европейских экономистов, приграничная интеграция – это особая форма взаимодействия, ограниченная территориальными рамками [2].

Следствием региональных интеграционных соглашений является формирование «макрорегионов», суть деятельности которых, заключается в межрегиональной коалиции государств, имеющих общие экономические и политические цели [2]. При этом, территориальная близость является одним из обязательных условий данных соглашений.

Анализ экономического, социального и инвестиционного потенциалов, оценка возможностей расширения и интенсификации внешнеэкономических связей между соседними странами станут основой для выработки вариантов развития отношений как на кратко-, так и на долгосрочную перспективу.

В связи с этим возникает потребность в исследовательских работах, направленных на повышение эффективности сотрудничества между странами на основе оценки имеющегося потенциала. Это позволит вывести международные отношения на новый уровень. Особенно актуальным становится выявление географических аспектов пространственно-временной интеграции международных отношений России с сопредельными государствами.

Однако для получения наиболее полной картины необходимо учитывать не только географические аспекты, но и другие значимые факторы, влияющие на динамику международных отношений. Политические и социальные аспекты: политическая стабильность и благоприятный инвестиционный климат являются важнейшими предпосылками для успешного сотрудничества между странами. Необходима реализация совместных проектов по укреплению доверия, развитию межгосударственных связей и созданию единого экономического пространства. Социальная сфера также оказывает существенное влияние на международные отношения. Культурные, образовательные и межличностные контакты способствуют формированию благоприятной среды для взаимовыгодного сотрудничества. Для этого необходимо поддерживать трансграничные культурные обмены, образовательные программы и спортивные мероприятия. Исторически сложившиеся связи и уникальное культурное наследие играют важную роль в развитии международных отношений.

Республика Казахстан является основным внешнеторговым партнером Алтайского края. Это обусловлено тем, что регионы обладают немалым потенциалом для развития международного приграничного сотрудничества. Алтайский край граничит с Абайской, Восточно-Казахстанской и Павлодарской областями Республики Казахстан. Общая

протяженность алтайского участка государственной границы Российской Федерации с Республикой Казахстан составляет 848 километров. Приграничными являются 11 районов Алтайского края (Бурлинский, Табунский, Кулундинский, Ключевский, Михайловский, Угловский, Локтевский, Рубцовский, Третьяковский, Змеиногорский, Чарышский) и один муниципальный округ – Славгородский, на территориях которых находятся 11 пунктов пропуска (7 автомобильных и 4 железнодорожных) [3]. Эти условия создают возможности для интеграции края в межгосударственное сотрудничество.

Между Алтайским краем и Республикой Казахстан на протяжении долгих лет поддерживаются интенсивные торгово-экономические отношения. Нормативно-правовую базу, регулирующую основные сферы сотрудничества Алтайского края с приграничными областями Республики Казахстан, составляют:

- соглашение между Администрацией Алтайского края Российской Федерации и Акиматом Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан о торгово-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве (от 07.09.2010);
- соглашение между Администрацией Алтайского края Российской Федерации и Акиматом Павлодарской области Республики Казахстан о торгово-экономическом, научно-техническом и культурном сотрудничестве (от 19.09.2012);
- соглашение между Правительством Алтайского края (Российская Федерация) и Акиматом области Абай (Республика Казахстан) о сотрудничестве в торгово-экономической, научно-технической, социально-гуманитарной и культурной сферах (от 28.11.2022).

Казахстан стабильно является основным внешнеторговым партнером Алтайского края (в 2021 году его доля в общем объеме товарооборота – 32,6%). По данным Сибирского таможенного управления внешнеторговый оборот Алтайского края с Республикой Казахстан по итогам 2021 года составил 596,5 млн долл. США, из которых на экспорт пришлось 444,1 млн долл. США, а на импорт – 152,4 млн долл. США.

Экспорт алтайских товаров в Республику Казахстан отличается значительной диверсификацией и представлен практически во всех товарных группах (злаки и масличные семена, цинковые руды, кокс и полукокс из каменного угля, лесоматериалы, железнодорожные вагоны и их части, сельскохозяйственная техника, шинная продукция, оборудование и механические устройства, продовольственные товары, пластмассовые изделия и др.).

Основными статьями импорта из Казахстана в край являются прокат из железа или нелегированной стали, каменный уголь, полипропилен, запчасти для ж/д локомотивов, овощи, фрукты и кондитерская продукция.

В области сельского хозяйства осуществляется сотрудничество между отделом «НИИСС имени М.А. Лисавенко» ФГБНУ ФАНЦА и Восточно-Казахстанский университет им. Сарсена Аманжолова (Восточно-Казахстанская область, г. Усть-Каменогорск).В этих научных учреждениях проходят испытания сорта земляники, смородины, облепихи и малины. Отдел Алтайский НИИСХ ФГБНУ ФАНЦА в 2022 году участвовал в реализации научного проекта КАСИБ с учреждениями партнерами Республики Казахстан. В рамках указанного проекта, направленного на повышение производства важнейшей продовольственной культуры - пшеницы, проведено сортоиспытание и оценка сортообразцов яровой твердой пшеницы на хозяйственную полезность. В 2023 году в рамках данной программы проводится экологическое испытание 29 сортообразцов твердой пшеницы, выделены и используются в гибридизации перспективные номера. От ФГБНУ ФАНЦА в программе участвуют 3 линии. Полученный материал проходит испытание на всех этапах селекционного процесса.

Отделом защиты растений филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Алтайскому краю продолжается работа в рамках заключенных Соглашений о совместных действиях по борьбе с саранчовыми, луговым мотыльком и другими особо опасными вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур между Алтайским краем и Восточно-Казахстанской и Павлодарской областями Республики Казахстан.

Проводятся ежегодные совместные обследования приграничной зоны по особо опасным вредителям.

В течение весенне-летнего периода проводился обмен информацией по электронной почте и по международной телефонной связи о фитосанитарной обстановке на сельхозугодьях, о проводимых мероприятиях по защите растений по особо опасным вредным объектам, о развитии и распространении особо опасных вредителей, о результатах обследований по саранчевым и луговому мотыльку, проведённым обработкам.

Управление ветеринарии Алтайского края осуществляет обмен информацией государственного мониторинга безопасности и качества продуктов питания. Соответствующая информация ежеквартально направляется руководителям территориальных инспекций комитетов ветеринарного контроля и надзора МСХ Республики Казахстан (Восточно-Казахстанская и Павлодарская области). За период 2022 и 2023 гг. грубых нарушений в отклонении норм показателей безопасности продукции животного происхождения требованиям технических регламентов Таможенного союза при проведении мониторинговых исследований не выявлено.

В целях взаимодействия в приграничной зоне ежегодно, начиная с 2000 года Министерством природных ресурсов и экологии Алтайского края заключаются Соглашения с Государственным лесным природным резерватом «Семей орманы» Семипалатинской области и Государственным учреждением «Государственный лесной природный резерват «Ертiсорманы» Павлодарской области Республики Казахстан по своевременному предупреждению обнаружению и тушению лесных пожаров, а также оказанию взаимной помощи в ликвидации лесных пожаров на приграничных территориях.

В приграничной с Республикой Казахстан зоне расположены две особо охраняемые природные территории – государственные природные комплексные заказники краевого значения «Озеро Большое Тассор» в Угловском районе и «Чарышский» в Чарышском районе.

В развитии торгово-экономического, научно-технического, культурного сотрудничества в Алтайском крае отдельным перспективным направлением является взаимодействие в рамках Международного координационного совета «Наш общий дом - Алтай» (далее – МКС «Алтай»), созданного в 2003 году на основе европейского опыта приграничного сотрудничества. Совет объединяет Алтайский край и Республику Алтай Российской Федерации, Синьцзян-Уйгурский автономный район Китайской Народной Республики, Восточно-Казахстанскую область Республики Казахстан, Баян-Ульгийский и Ховдский аймаки Монголии.

Культурные и социальные связи стали основой для создания совета, в настоящее время гуманитарное взаимодействие время остается базой для развития сотрудничества во всех сферах деятельности. С момента создания МКС «Алтай» вот уже более 15 лет регионами совместно реализуются проекты в области культуры, экологии, образования и туризма:

- трансграничный туристический кольцевой маршрут «Алтай - золотые горы»;
- Международный туристско-спортивный фестиваль «Большой Алтай»;
- туристический проект «Алтай – литературный»;
- Международная летняя школа студентов Алтайского региона;
- детская общественная экологическая экспедиция «Начни с дома своего»;
- официальный сайт МКС «Алтай» – «Алтай трансграничный»;
- Совет ректоров вузов Большого Алтая.

Реализация проектов Международного координационного совета «Наш общий дом – Алтай» активизирует культурные, образовательные интеграционные процессы в регионе Большого Алтая, способствует развитию молодежных обменов, укреплению добрососедских отношений. Работа, проводимая Правительством Алтайского края в этом направлении, уже получила положительную оценку со стороны МИД России, а также Комитета Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации по международным делам в рамках его выездного заседания, которое прошло в июне 2016 года в г. Белокурихе с

участием представителей регионов МКС «Алтай». Кроме того, члены Комитета высоко оценили позитивный опыт, накопленный участниками МКС «Алтай» в развитии межрегиональных интеграционных процессов на территории Евразийского экономического союза [3].

Географические особенности социально-экономического сотрудничества приграничных территорий России и Казахстана оказывают влияние на пространственно-интеграционные процессы. Экономические механизмы для взаимовыгодного сотрудничества вырабатываются на основе неравномерности в обеспеченности ресурсами, а также историко-географических особенностей. Формирование контактных приграничных зон определяется продолжительными тесными экономическими связями и единым этническим и хозяйственно-культурным комплексом в прошлом.

Сотрудничество Алтайского края с Восточным Казахстаном является одним из лучших примеров международной интеграции. Также следует отметить, что важную роль здесь играет общие естественные географические преимущества. Алтайский край и Восточный Казахстан находится на большом перекрестке дорог Большого Алтая, что позволяет увеличивать транзитные грузовые и пассажирские потоки, а также способствует развитию международного туризма в каждой из областей.

Литература

1. Бильчак В.С., Бильчак М.В. Интеграция как доминанта развития приграничных регионов. Актуальные вопросы экономических наук. 2015. №47. С. 109-114

2. Воронина Т.В. Приграничное сотрудничество как форма нового регионализма в глобальном экономическом пространстве. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2010. Т. 3. № 2. С.64-70.

3. Официальный сайт Алтайского края. Режим обращения: https://altairegion22.ru/territory/ekonomika/ved/strany/informatsiya/kazakhstan.php. (дата доступа: 01.03.2024)

УДК 911.3

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Носонов А.М.[1], Шурр А.В.[2]

([1]Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
[2]СКУ им. М. Козыбаева)

В настоящее время главной тенденцией развития мирового хозяйства является усиление экономической интеграции стран мира с целью сокращения транзакционных издержек и реализации выгод международного территориального разделения труда. В 2014 г. на постсоветском пространстве появилась новая форма экономической интеграции – Евразийский экономический союз (ЕАЭС), основу экономического потенциала составляет экономика Российской Федерации и Республики Казахстан. При этом доля номинального ВВП в экономическом потенциале союза следующая: Россия – 87,5 %, Казахстан – около 8 % (табл. 1). По одному из показателей, характеризующих уровень жизни населения – показателю ВВП (по ППС) на душу населения в долл. России и Казахстан имеют сопоставимые значения (соответственно 36,5 и 30,8 тыс. долл.). При этом доля сельского хозяйства в ВВП России и Казахстана составляет соответственно 3,2 и 5,3 % [1, 2]. Его создание предусматривает создание в перспективе единого экономического пространства на основе согласования промышленной, сельскохозяйственной, научно-технологической, финансовой политики. На начальном этапе формирования ЕАЭС наибольшее внимание уделяется создание общей таможенной политики, предусматривающей отмену таможенных пошлин и других торговых ограничений кроме мер антидемпинговой защиты. По оценкам

экспертов, создание ЕАЭС позволит стимулировать экономическое развитие во всех отраслях экономики и непроизводственной сфере и дать дополнительно до 15 % роста ВВП стран-участниц в течение последующих 5 лет [4].

Усиление экономических процессов между Россией и Казахстаном оказало благоприятное влияние на развития АПК. Это характеризуются ростом товарооборота сельскохозяйственной продукции и продовольствием с 2018 по 2021 гг. – России с 46,6 до 59,1 млрд долл., Казахстана с 4,4 до 5,0 млрд долл. России и Казахстан единственные страны ЕАЭС, которые имели в 2021 г. положительное сальдо внешней торговли сельскохозяйственной продукции и продовольствием (Россия – 2,2 млрд долл., Казахстан – 1,1 млрд долл.) [3, 4].

Таблица 1. Основные показатели России и Казахстана за 2022 г. [1, 2, 3, 4, 5]

Показатели	Россия	Казахстан
Площадь, тыс. км^2	17098,2	2724,9
Население, тыс. чел.	144444,4	19606,6
В том числе сельское, тыс. чел. %	335966,7 24,9	8254,4 42,1
ВВП (номинальный) млрд. дол.	2240,4	225,5
ВВП (номинальный) на душу населения, долл.	15271	11492
ВВП (по ППС) млрд. дол.	5327	605
ВВП (по ППС) на душу населения, долл.	36485	30810
Доля сельского хозяйства в ВВП, %	3,2	5,3

На развитие сельского хозяйства России и Казахстана большое влияние оказывают как природный агропотенциал (агроклиматические, гидрологические и геоморфологические условия, особенности почвенного покрова и рельефа) так и социально-экономическими условиями сельскохозяйственного производства (обеспеченность трудовыми ресурсами, уровень механизации, химизации, мелиорации и др., а также географическое положение и размеры территории. В России основная земледельческая территория страны располагается от среднетаежной зоны на севере Европейской России до влажных субтропиков на юге. Пахотные земли Казахстана сосредоточены в основном в северной и восточной части страны, пастбищные угодья занимают менее продуктивные земли в пределах сухостепной, полупустынной и пустынной зон. Все это обусловливает существенные территориальные различия в характере использования земель, что отражается в структуре земельного фонда и пахотных земель (табл. 2). Системы использования земель обусловливают формирование различных типов сельского хозяйства, что проявляется в дифференциации специализации, различиях интенсивности и эффективности АПК.

Аграрные преобразования в 1990-х во всех странах ЕАЭС, были направлены на формирование многоукладного хозяйства, основанного на оптимальном сочетании различных форм собственности и хозяйствования, изменение организационно-управленческой структуры АПК привели к существенной трансформации территориальной и отраслевой организации сельского хозяйства.

Результаты первого этапа аграрных реформ в России и Казахстане 90-х годов привели к существенному сокращению объемов сельскохозяйственного производства, повышению стоимости аграрной продукции, снижению качества жизни сельского населения. Издержки первых лет проведения аграрной реформы обусловлены стихийным характером организационных мероприятий, преувеличением рыночных механизмов как главного инструмента регулирования экономических процессов в аграрном секторе, неоправданное снижение значимости государства в управлении и планирования развитием АПК, игнорирование значения природных, историко-культурных, национальных и других особенностей различных регионов России. Другими причинами неудовлетворительной реализации аграрных преобразований явились диспаритет цен на сельскохозяйственную и

промышленную продукцию, сопровождающийся значительной волатильностью цен, ошибки при осуществлении приватизации в аграрной сфере, финансирование сельского хозяйства по остаточному принципу. Опережающий рост цен на промышленные товары, используемые в АПК по сравнению со стоимостью сельскохозяйственной продукции, привел к снижению объемов инвестиций в сельское хозяйство. На первое место у сельскохозяйственных товаропроизводителей выходят затраты на приобретения товаров, необходимых для текущего производства (энергоносителей и минеральных удобрений). В результате этого существенно сократились закупки сельскохозяйственной техники (сопровождаемое ее быстрым моральным и материальным устареванием), средств защиты растений, снизились инвестиции на мелиоративные работы, снижение затрат на развитие отраслей животноводства как более финансово- и трудозатратное производство, и что сопровождается снижением почвенного плодородия и выведение из оборота сельскохозяйственных земель.

Сельское хозяйство России. Главной отраслью специализации сельского хозяйства России, имеющей высокий экспортный потенциал, является зерновое хозяйство. Зерновыми культурами в России занято около 58 % посевных площадей (табл. 2). В России экспортно ориентированными являются также такие отрасли АПК как свиноводство, птицеводство, производство растительного масла, минеральных удобрений.

Россия, имея низкую долю сельскохозяйственных угодий в общей земельной площади (около 13 %), обладает примерно 10 % всех обрабатываемых земель мира. В составе сельскохозяйственных угодий 60,5 % занимают пашни и 36,7 % природные кормовые угодья. Большая часть пахотных земель сосредоточена на территориях с наиболее благоприятным для сельского хозяйства природным агропотенциалом – лесостепной и степной зонах Черноземного Центра, Северного Кавказа, Среднего Поволжья, Урала и Западной Сибири [1].

Таблица 2. Основные показатели сельского России и Казахстана за 2022 г. [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Показатели	Россия	Казахстан
Доля в общей земельной площади, %		
Лесных земель	**50,8**	4,8
Сельскохозяйственных угодий	13,2	81,7
Доля в площади сельскохозяйственных угодий, %		
пахотных земель	60,5	23,4
сенокосов и пастбищ	36,7	74,5
Доля сельскохозяйственных культур в общей посевной площади, %		
Зерновые культуры	57,7	69,6
Подсолнечник	12,3	15,0
Картофель	1,4	0,9
Кормовые культуры	16,0	12,9
Внесение минеральных удобрений на 1 гектар посевных площадей (в пересчете на 100% питательных веществ), кг	74,4	87,0
Урожайность зерновых культур, ц/га (2022)	33,6	13,8
Производство сельскохозяйственной продукции		
Растениеводство, %	57,8	61,0
Животноводство, %	42,2	38,4
Зерно, млн. т	157,6	22,0
Мясо, тыс. т	11744	1241
Молоко, тыс. т	32984	6368
Яйца, млн. шт.	46110	5052
Производство основных видов сельскохозяйственной продукции на душу населения, кг		
Зерновых и зернобобовых культур	1091	1122

Картофель	125	206
Мясо и птица	80	52
Молоко	225	322
***Яйца*, шт.**	314	256
Потребление основных видов продовольствия на душу населения, кг		
Мясо и мясопродукты	78	78
Молоко и молокопродукты	241	226
Яйца, шт.	288	195
Рыба и рыбопродукты	19,2	14,1
Картофель	84	45
Хлебные продукты	113	128
Сахар	39	41
Растительное масло	13,8	15,7

В России возделываются все основные культуры, характерные для умеренного пояса: зерновые культуры, технические культуры (сахарная свекла, подсолнечник, лен) и картофель. В 2022 г. было собрано около 157 млн. т. зерна. В результате этого в 2023 г. Россия вышла на 2 место в мире по экспорту всех видов зерновых культур (уступая только Бразилии) и на 1-е место в мире по экспорту пшеницы (43,5 млн т). Крупнейшие импортеры российской пшеницы страны Азии и Африки, среди которых выделяются Турция, Египет, Иран, которые импортируют около 26 млн т пшеницы. В 2022 г. в России был собран значительный урожай сахарной свеклы (около 49 млн. т). Это позволило стране стать экспортером свекловичного сахара (более 200 тыс. т за год). До этого Россия длительное время являлась экспортером свекловичного сахара. Кроме того, Россия является крупным экспортером растительного масла – 10,5 млн. т в 2023 г.

Основные отрасли специализации животноводства в России – свиноводство, птицеводство и мясо-молочное скотоводство. При сокращении с 2000 г. в России поголовья крупного рогатого скота наблюдался постоянный рост объемов производства мяса, что обусловлено повышением продуктивности разводимых сельскохозяйственных животных и улучшения кормовой базы животноводства. Поголовье свиней напротив имеет тенденцию к постоянному росту. Значительно увеличивается также поголовье птицы. Так, с 2018 по 2022 гг. производство мяса птицы в России выросло на 7 %, до 5,3 млн. т в год, и страна вышла на 4-е место в мире по этому показателю [1]. Кроме того, Россия в ЕАЭС является крупным производителем сельскохозяйственной техники (тракторов, сеялок, комбайнов зерноуборочных и др.), а также большую часть азотных, фосфорных и калийных удобрений.

Сельское хозяйство Казахстана. С 1990-х гг. аграрный сектор Казахстана существенно трансформировался, прежде всего, в сфере землепользования и землевладения. Значительная часть сельскохозяйственных земель перешла в частное пользование. Число зарегистрированных крестьянских (фермерских) хозяйств достигло в 2022 г. 248,6 тыс. Площади земель, переданных в частную собственность, составляет 70185 тыс. га земель или 25,8 % территории республики [6]. Большая часть производства сельскохозяйственной продукции приходится на растениеводство – 61 % (табл. 2). Разнообразные природные условия Казахстана позволяют выращивать все основные продовольственные и технические культуры умеренного пояса. Главная отрасль специализации сельского хозяйства – зерновое хозяйство. На зерновые культуры приходится около 70 % посевных площадей. Около 80 % всех посевов зерновых приходится на яровую пшеницу [2]. Зерновые культуры возделывают во всех природных зонах, в том числе и районах экстремальными условиями, поэтому урожайность по годам сильно варьируют, иногда колебания составляют 2-3 раза. Казахстан является крупным экспортером пшеницы – около 6,3 млн т. Причем республика экспортирует самые ценные сорта зерна твердых и сильных сортов. Казахстан занимает одно из первых мест в мире по производству зерна на душу населения. Из технических культур в Казахстане возделывают масличные культуры, сахарную свеклу, хлопчатник и табак.

Главные отрасли специализации животноводства – мясное скотоводство, коневодство и овцеводство, которые базируется на обширных естественных пастбищах. Мясное и мясо-молочное скотоводство размещено в степных и лесостепных районах на севере и востоке республики. По мнению казахстанских экспертов, в будущем республика усилит свое присутствие на продовольственном рынке стран ЕАЭС, увеличив поставки овощей, отдельных видов фруктов, а в дальнейшем и мяса [5].

Анализ современного состояния сельского хозяйства России и Казахстана позволил сделать следующие выводы:

1. Территориальная дифференциация уровня развития и эффективность сельского хозяйства России и Казахстана зависит от величины и структуры природного агропотенциала территории и социально-экономических факторов [7; 8; 9]. В степной и лесостепной зонах России и Казахстана, которые отличаются высоким природным агропотенциалом отмечается рост урожайности сельскохозяйственных культур. В районах с более неблагоприятными природными условиями для сельского хозяйства наблюдается снижение продуктивности и выведение из хозяйственного оборота земель – южнотаежная лесная и сухостепные зоны России, сухостепная и полупустынная зоны Казахстана.

2. Ориентация в первые годы аграрных реформ на изменение форм собственности и хозяйствования во многом имело ошибочный характер. Это подтверждается успешным развитием сельского хозяйства в отдельных регионах России и Казахстана, в которых при минимальном преобразовании форм собственности сельское хозяйство характеризуется высоким уровнем развития. Ставка на развитие фермерского (крестьянского) хозяйства в России и Казахстане не принесло ожидаемых результатов в результате недостаточной проработки социально-экономических, институциональных и финансовых механизмов их функционирования. Фермерские хозяйства оказались эффективны только в зерновом хозяйстве, тогда как большинство других отраслей сельского хозяйства успешнее развивались в рамках агрохолдингов. В то же время существенно повысились объемы производства и товарность в личных подсобных хозяйствах населения.

3. Одна из главных причин, сдерживающих развитие сельского хозяйства России и Казахстана – несбалансированная государственная политика в области ценообразования и кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей. Это приводит к снижению доли сельского хозяйства в ВВП, которая за последние 20 лет снизилась в России с 7,5 до 3,9 %, в Казахстане с 28,1 до 5,3 %. Однако объемы производства сельскохозяйственной продукции постоянно росли за счет повышения продуктивности растениеводства и животноводства [1, 2]. Изменилось распределение финансовых ресурсов внутри сфер АПК: большими темпами финансировались перерабатывающие отрасли АПК (легкая и пищевая промышленность) при уменьшении инвестиций собственно в сельское хозяйство.

4. Объемы сельскохозяйственного производства как в России, так и в Казахстане начиная с 2000-х гг. непрерывно росли. Только с 2018 по 2022 гг. производство сельскохозяйственной продукции в России возросло с 86 до 127 млрд долл., в Казахстане с 13 до 21 млрд долл. Значительной динамике объемов производства продукции сельского хозяйства способствуют такие социально-экономические факторы развития АПК, как объем инвестиций в аграрный сектор, которые за последние 5 лет возросли в России с 12 до 15 млрд долл., в Казахстане с 1,1 до 1,9 млрд долл., обеспеченность основными производственными фондами в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (рост в России с 6,4 до 8,5 трлн. руб., в Казахстане с 4,1 до 7,6 трлн. тенге за последние 5 лет) [3, 4, 5].

Из других проблем развития сельского хозяйства ЕАЭС следует отметить сокращение площадей пахотных земель и ухудшение их качества; недостаточно высокие темпы роста сельскохозяйственного производства; ускоренное выбытие основных производственных фондов; высокий уровень зависимости от импорта продовольствия, темпы роста которого превышают темпы роста производства сельхозпродукции продовольствия и др.

Решение всех этих многочисленных проблем требует формирования единой аграрной политики Евразийского экономического союза. Реализация этой политики предусматривает

решение следующих взаимосвязанных задач:

– оперативное и своевременное решение проблем функции сельского хозяйства и агропродовольственного рынка в соответствие с волатильностью мировых рынков продовольствия;

– формирование механизмов воздействия на конъюнктуру мировых рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия по отдельным сегментам (зерно, мясо птицы и др.) для достижения устойчивости развития агропромышленного производства;

– разработка общих ветеринарных и фитосанитарных норм, соответствующих мировым стандартам;

– разработка единой таможенно-тарифной аграрной политики стран ЕАЭС;

– усиление взаимодействия стран ЕАЭС в аграрной сфере с другими странами, международными организациями и др.

– повышения взаимодействия стран ЕАЭС в области аграрной инновационной деятельности, прежде всего в сфере высоких технологий (генная инженерия, нанотехнологии и наноматериалы, развитие системы «точного» земледелия, применения искусственного интеллекта в управлении аграрным производством и др.) и смежных отраслей [10].

Литература

1. Сельское хозяйство в России. 2023: стат.сб ./ Росстат. М., 2023. 103 с.
2. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Республике Казахстан: стат. сб. 2018-22. Астана, 2023. 233 с.
3. Евразийский экономический союз в цифрах: краткий статистический сборник; Евразийская экономическая комиссия. М.: 2023. 187 с.
4. Обзор государственной политики в сфере агропромышленного комплекса государств членов Евразийского экономического союза за 2018-2022 годы. М., 2023.
5. Агропромышленный комплекс. Статистика Евразийского экономического союза; Евразийская экономическая комиссия. М., 2023. 137 с.
6. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год. Нур-Султан, 2021. 334 с.
7. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Цифровизация земледелия в Казахстане: региональный опыт // Географический вестник. 2021. № 4(59). С. 27-41. DOI 10.17072/2079-7877-2021-4-27-41.
8. Носонов А. М., Пашков С.В. Геоинформационное моделирование перетоков знаний в сельском хозяйстве России // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5 (15). №3. С. 303-314.
9. Пашков С. В. Эволюция целинного земледелия Северного Казахстана: детерминанты регионального развития // Известия Иркутского государственного университета.Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 42. С. 68-89. DOI 10.26516/2073-3402.2022.42.68.
10. Wendt J. A., Pashkov S. V., Mydłowska E., Bógdał-Brzezińska A. Political and historical determinants of the differentiation of entrepreneurial ecosystems of agritourism in poland and kazakhstan // Sustainability. 2021. Vol. 13. No. 18. DOI 10.3390/su131810487.

УДК 911.2:504.05

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ И РЕКИ СЕЛЕНГИ

Первушин А.А., Владимиров И.Н.
(Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН)

В настоящее время актуальность геоэкологических исследований связана с постоянным ухудшением экологической обстановки в различных регионах России и негативными (а порой уже и необратимыми) изменениями в окружающей природной среде, происходящими под влиянием производственной деятельности человека.

Для решения экологических проблем используют ряд научных подходов, более подробно рассмотрим геоэкологический.

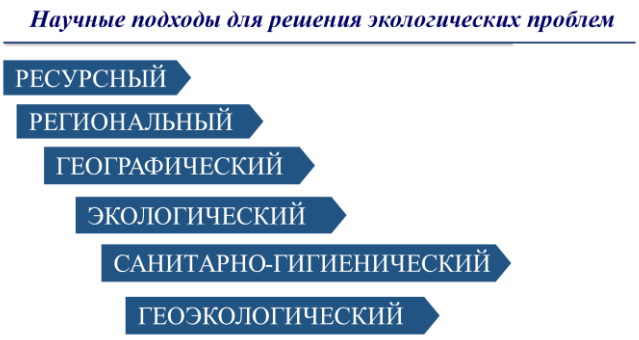


Рисунок 1. Научные подходы для решения экологических проблем

Геоэкологический подход – это синтез географического и экологического подходов. При таком подходе исследуются различные природные компоненты и геоэкосистемы, их состояние, происходящие в них различные изменения, все географические процессы, оказывающие влияние на сообщества живых организмов и среду их обитания [1].

Любое геоэкологическое исследование в зависимости от его направленности обязательно имеет свою цель и задачи.

Цель геоэкологических исследований – это оценка актуального состояния природных ресурсов и геоэкосистем, а также прогноз их различных изменений, оценка влияния производственной деятельности человека на окружающую природную среду [1].

Задачи геоэкологических исследований определяются целью и содержанием работы и являются более детальным и последовательным алгоритмом достижения поставленной цели.

Геоэкологические исследования озера Байкал и реки Селенги ведутся с 2019 года при поддержке компании En+ Group в рамках научной экспедиции с привлечением различных научных институтов (биологический факультет МГУ им. Ломоносова, Институт проблем экологии эволюции им. Северцова РАН, Сибирский Федеральный университет, Иркутский государственный университет, Институт озероведения РАН). Исследовалась прибрежная зона вдоль восточного и западного побережья в акваториях Центрального и Южного бассейнов озера Байкал.

В 2022 и 2023 году территория гидрохимических исследований была значительно расширена и затронула приграничные области с Монголией.

На восточном побережье сбор данных проводился около населенных пунктов Максимиха, Горячинск, Турка, Гремячинск, Улан-Удэ, Посольское, Бабушкин, Танхой, Выдрино, Байкальск, Слюдянка. Девять точек отбора располагались на протяжении всего внешнего края дельты Селенги.

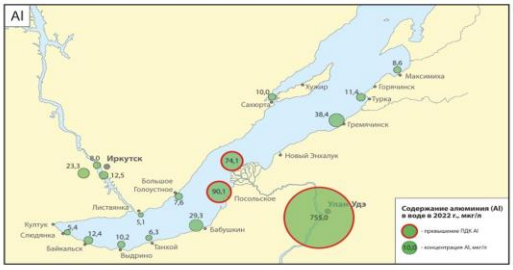
Вдоль западного побережья сбор данных проводился рядом с населенными пунктами Култук, Порт-Байкал, Листвянка, Большое Голоустное, а также на западном побережье острова Ольхон рядом с населенными пунктами Хужир и Сахюрта.

Пробы речной воды отбирались по течению реки Чикой, протекающей по границе с Монголией, на протяжении около 400 км по ее течению; в реке Селенги – непосредственно на пересечении ей российско-монгольской границы и далее до города Улан-Удэ.

Таким образом, обеспечена целостность гидрохимической картины на уровне наиболее крупных трансграничных рек Селенга и Чикой и далее до самой дельты Селенги [2].

В реке Селенге в районе города Улан-Удэ были зафиксированы повышенные концентрации тяжелых металлов, превышающие ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения. Результаты мониторинга тяжелых металлов приведены на рисунках 2-7.

Результаты мониторинга реки Селенги

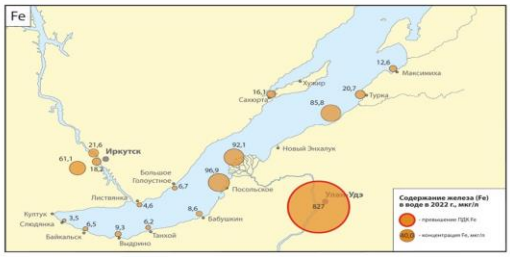


ПДК р.х. = 40 мкг/л

Концентрация алюминия в районе города Улан-Удэ превышает норматив для водоемов рыбохозяйственного назначения практически в 20 раз.

Рисунок 2. Результаты мониторинга алюминия

Результаты мониторинга реки Селенги

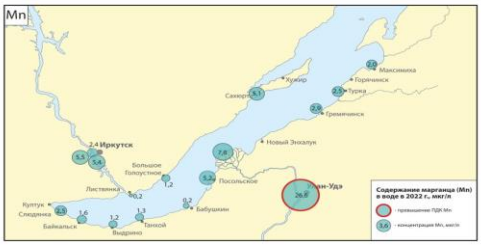


ПДК р.х. = 100 мкг/л

Концентрация железа в районе города Улан-Удэ превышает норматив более, чем в 8 раз.

Рисунок 3. Результаты мониторинга железа

Результаты мониторинга реки Селенги

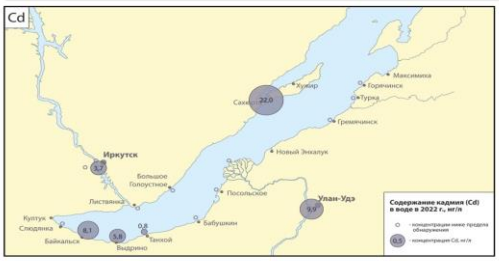


ПДК р.х. = 10 мкг/л

Концентрация марганца в районе города Улан-Удэ превышает норматив для водоемов рыбохозяйственного назначения более, чем в 2 раза.

Рисунок 4. Результаты мониторинга марганца

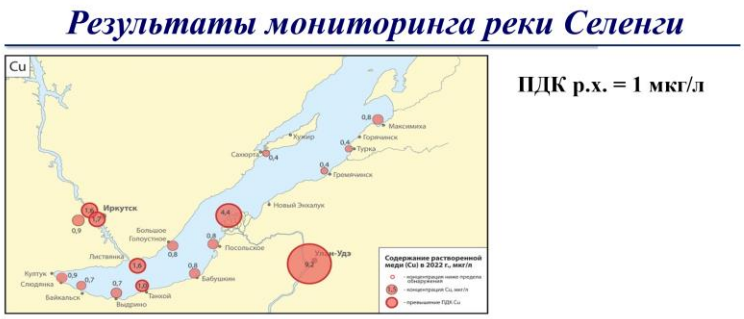
Результаты мониторинга реки Селенги



ПДК р.х. = 5 мкг/л

Повышенная концентрация кадмия также была зафиксирована в районе города Улан-Удэ (превышение норматива примерно в 2 раза).

Рисунок 5. Результаты мониторинга кадмия



Концентрация меди в районе города Улан-Удэ превышает норматив для водоемов рыбохозяйственного назначения более, чем в 9 раз.

Рисунок 6. Результаты мониторинга меди

Повышенная концентрация цинка также была зафиксирована в районе города Улан-Удэ (превышение норматива в 1,3 раза).

Рисунок 7. Результаты мониторинга цинка

Эти элементы оказывают токсическое действие на живых организмов дельты Селенги, которая является биологическим фильтром для всего Байкала. [2] Как результат, дельта перестает выполнять свою функцию фильтра. Концентрация тяжелых металлов также высока еще до Улан-Удэ, указывая на монгольскую территорию как на источник загрязнения. Как вероятный источник можно промышленные предприятия Монголии, где осуществляется добыча медно-молибденовой руды и золота открытым способом, добыча урана, а также сталелитейный комбинат.

Содержание фосфора в окружающей среде является лимитирующим фактором для пресноводных организмов, в первую очередь для фитопланктона, водорослей и высшей растительности. Дефицит или отсутствие соединений фосфора в воде ограничивает или останавливает их рост и развитие. Его избыток приводит к бурному «цветению», ускоряя процессы эвтрофирования водоема, и ухудшению качества воды [3,4].

Концентрации биогенных элементов в водах Селенги значительно выросли за последние три года наблюдений и превышают ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения более, чем в 10 раз.

Результаты мониторинга (приведены на рисунке 8) демонстрируют, что единственно значимым источником поступления фосфатов в озеро Байкал является река Селенга. Вероятно, водная растительность дельты Селенги не успевает перерабатывать столь значительные объемы фосфорсодержащих соединений. Надо отметить, что она несет фосфаты издалека, еще в районе города Улан-Удэ в водах реки отмечается такое количество фосфатов, которое превышает их концентрацию в устье реки.

Концентрация фосфатов в районе города Улан-Удэ превышает норматив для водоемов рыбохозяйственного назначения более, чем в 10 раз.
При сравнении с фоновыми концентрациями Байкала, превышение составляет более, чем в 30 раз!

Рисунок 8. Результаты мониторинга фосфатов

Фенолы – высокотоксичные химические соединения. Поступают в поверхностные воды со стоками предприятий нефтеперерабатывающей и химической промышленности. Исследования на фенольное загрязнение реки Селенги проводится учеными ежегодно в рамках летней экспедиции. Постоянно наблюдались очень низкие содержания фенолов во всех точках отбора воды.

Однако, в сентябре 2020 года результаты анализов проб воды в Селенге показали превышения ПДК фенола практически в 200 раз! В 2022 году результаты анализов проб воды показали превышения ПДК фенола в 130-160 раз (приведены на рисунке 9). Такие концентрации могут в кратчайшие сроки стерилизовать бактериальную флору и убить всё живое, сделав Селенгу и её дельту мертвыми водотоками.

В 2022 году результаты анализов проб воды показали превышения ПДК фенола в 130-160 раз.

Рисунок 9. Результаты мониторинга фенолов

Как и в случае с многими другими загрязнителями, высокие концентрации фенолов наблюдались уже в 30 км выше Улан-Удэ, что говорит о монгольской территории как о предполагаемом источнике фенольного загрязнения.

Повышенные концентрации загрязняющих веществ, попадающих с водами реки Селенги в озеро Байкал, приводят к необратимым последствиям для его экосистемы. В связи с этим необходимо продолжение полевых работ и мониторинговых исследований реки Селенги, ее дельты и притоков не только на территории России, но и на территории Монголии. Это поможет выработать комплексную стратегию дальнейших действий по предотвращению уничтожения экосистемы самого большого пресного озера на нашей планете.

Литература

1. Методы эколого-географических исследований (конспект лекций) / Масляев В.Н. Саранск: копи-центр «Референт», 2009. 134 с.

2. Эколого-географический атлас-монография «Селенга-Байкал»/ Под ред. Н.С. Касимова. М.: Географический факультет МГУ, 2019. 288 с.

3. Нецветаева О.Г. Формирование химического состава вод притоков Южного Байкала в современный период: автореферат диссертация кандидата географических наук: 25.00.27 / Ин-т географии РАН. Иркутск, 2004. 22 с.

4. Чебыкин Е.П., Сороковикова Л.М., Томберг И.В., Воднева Е.Н., Рассказов С.В., Ходжер Т.В., Грачев М.А. Современное состояние вод р. Селенги на территории России по главным компонентам и следовым элементам // Химия в интересах устойчивого развития. 2012. № 5. С. 613-631.

УДК 910.3

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЧИН МАСШТАБОВ ПОДТОПЛЕНИЙ В СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЕ Г. КОКШЕТАУ

Плачинта И.Г.
(Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова)

Наводнения представляют собой стихийное природное бедствие. Для таких городов как Кокшетау, основной причиной наводнений может выступать интенсивное снеготаяние [1, 2]. Город расположен между реками Шагалалы и Кылшакты, а западная и южная окраины расположены на сопочных массивах. Проблемы наводнений в городе возникают в среднем раз в 5-10 лет и основной удар приходится на Привокзальный микрорайон.

Паводковые наводнения для Кокшетау являются редкостью. За последние 15 лет отмечались сильные ливневые осадки в 2012 и 2022 годах. В первом случае длительные обложные осадки привели к застою воды во дворах. Но паводок, возникший в результате осадков 29.07. 2022 года, привел к возникновению локальных подтоплений. Согласно интернет-изданию «sinegor.kz» 29.07.2022 года в городе фиксировались подтопление жилых помещений в частных домах, подвалов многоквартирных домов, а также многочисленные факты протекания крыш. Согласно данным ДЧС Акмолинской области подтоплено около 60 домов, откачано свыше 11 тысяч м^3 воды [3]. На основе анализа данных социальных сетей, в которых жители активно выкладывали фото и видеоматериал, число подтоплений достигло 65. С помощью средств ГИС-анализа данные локации были нанесены на карту с цифровой моделью рельефа.Темно-синие точки указывают на подтопление жилых помещений, и они в основном фиксируются на высоте около 250 метров. В нижней части города с высотами 225 метров и ниже, преобладают светло-голубые точки – подтопления подвалов. Другая особенность – концентрация темно-синих точек вблизи искусственного водоотвода, который был спроектирован еще в 1958 году. Данные позволяет выявить, что наиболее пострадавшие жилые строения оказались выше, чем остальная часть города (рис. 1).

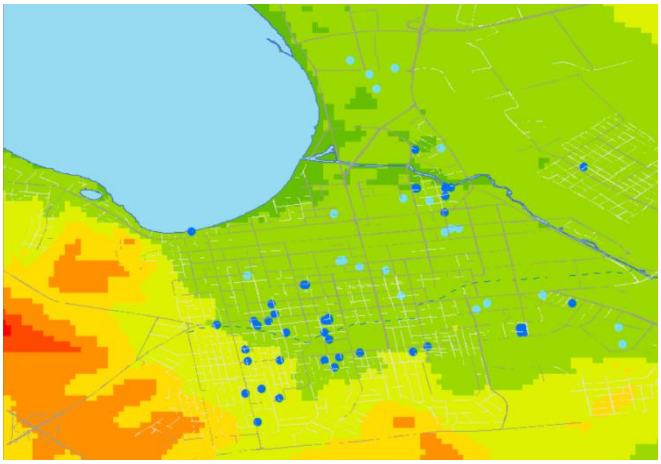


Рисунок 1. Точки подтопления и ЦМР

Высотное положение отмеченных локаций породило вопрос о том, что же могло стимулировать подтопление – состояние природных ложбин или ливневой системы стоков. Для этого был произведен анализ расположения пострадавших строений от двух систем. В первом случае были построены буферные зоны вокруг всех водных объектов, собирающих временные водотоки с местных водосборов. С помощью средств пространственной выборки было выявлено всего 20 точек, расположенных на расстоянии до 1 км от данных зон стока.

Аналогичных пространственный анализ, только сделанный относительно ливневой системы стоков показал, что 35% случаев подтоплений произошло на расстоянии 100 метров от данных объектов, 64% – 500 м и 98% – 1 км. Этот факт означает, что в масштабах паводкового наводнения велика роль ливневой сети стока. Весьма вероятно, что существующая сеть стока не учитывает природную сеть ложбин. Для оценки соответствия ливневой системы стока природным ложбинам был проведен гидрологический анализ.

Для гидрологического анализа была использована мировая цифровая модель рельефа AsterGDEM – бесплатная разработка для научно-исследовательских работ, разработанная при участии НАСА, испльзуемая в различных сферах [4]. На рис. 2 показан фрагмент высотного снимка в оригинале (черно-белый вид) и преобразованный в цветовой вид с учетом высот. Обратим внимание, что отрисованные объекты гидрографии совпадают с зонами понижений, что указывает на уровень достоверности.

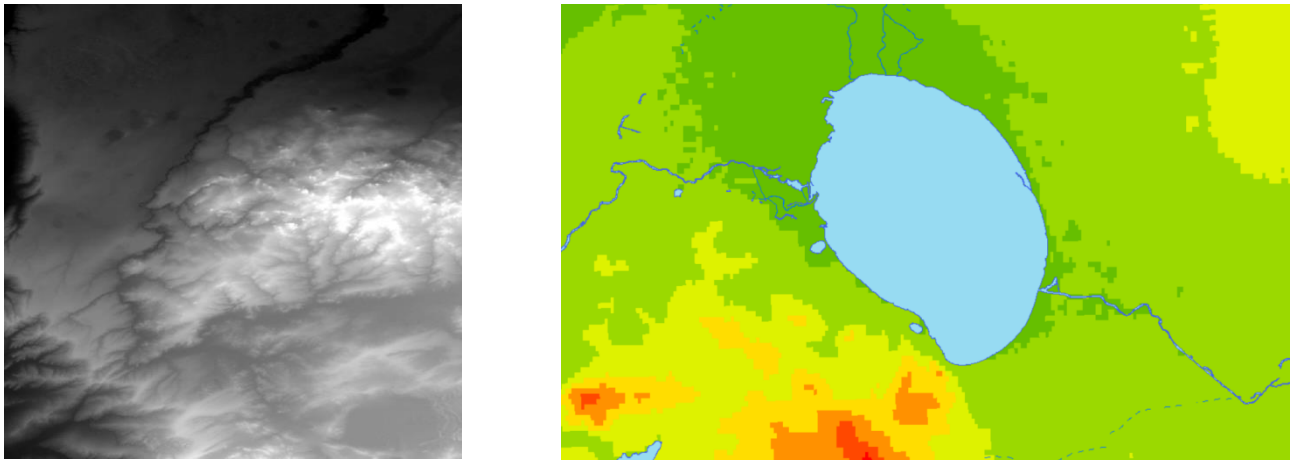


Рисунок 2. Цифровая модель рельефа (strm 50 02)

Разрешение мировой цифровой модели рельефа (ЦМР) составляет 25 м, то есть на данном интервале возможно ошибки и «артефакты» изображения. Под «артефактами» понимаются искажения высотной картинки. Одной из самых распространенных ошибок ЦМР – наличие микрокотловин, которые образуются из-за размера пикселя (25 м). С помощью инструмента геообработки «Заполнение» [5] были удалены так называемые «артефакты», а затем уже вычислены направления стока.

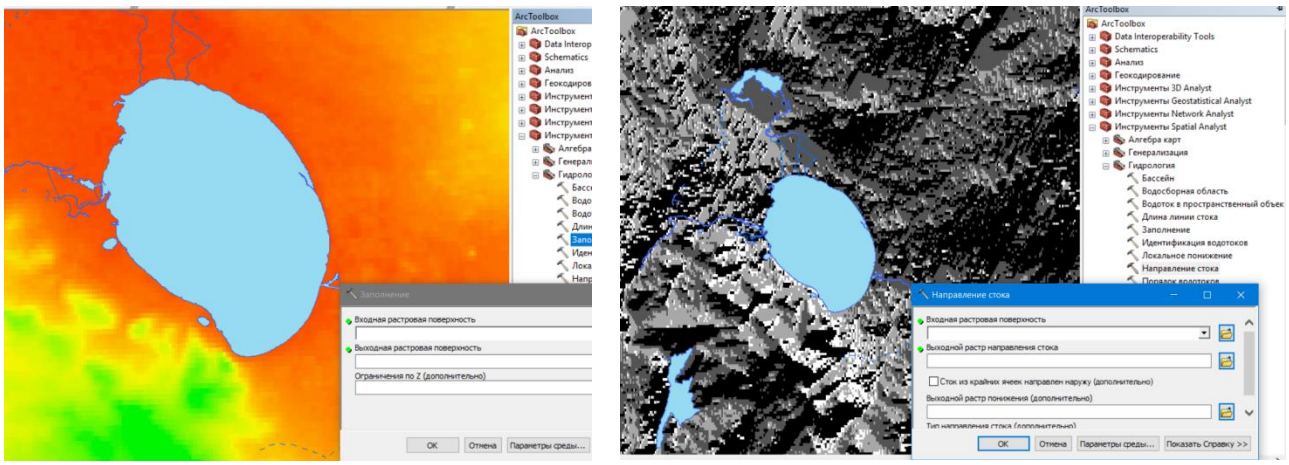


Рисунок 3. Растр ЦМР после обработки (слева – «Заполнение», справа «Направление стока»

Заключительным этапом геообработки гидрографии было построение модели суммарного стока. В данной модели показывают только значимые линии стока. Фактически их можно увидеть на местности в виде тальвегов балок. Однако уменьшение шага стока позволяет обнаружить и незначительные ложбины стока (рис. 7).

В данной схеме можно заметить несколько водосборных бассейнов: западный район – Бармашино с преобладанием коротких ложбин с большим потенциалом стока (красные линии); юго-западный – со стоком вдоль трассы Кокшетау-Атбасар и с микрорайона Жайлау, центральный бассейн – сток с южных возвышенностей и бассейн реки Кылшакты. Первые три бассейна впадают в озеро Копа, при этом в юго-западном и центральном бассейне часть стока перехватывается водоотводом. Есть также и другая особенность. Обратим внимание, что природная ложбина центрального бассейна обладает достаточно высоким стоком (линия оранжевого оттенка).

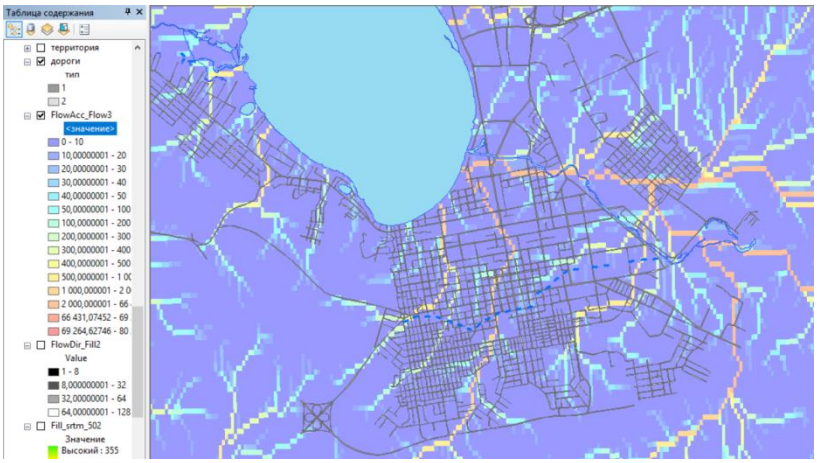


Рисунок 4. Сеть ложбин стока

Если сопоставить положение подтопленных домов с расположением точки перехвата водоотвода и ложбины центрального бассейна, то находим, что одной из причин является огромный объем воды, с которым данный арык не справляется и происходит разлив (рис. 5).

Рисунок 5. Центральная балка

Теперь совместим локации природных ложбин и ливневых сооружений (рис. 6). Учитывая северный уклон природных ложбин, бросается в глаза малое количество улиц с аналогичным направлением ливневых сооружений. Только ливневые сооружения проспекта Н. Назарбаева и улиц Алтынсарина-Саина позволяют довести воды от сопок до озера. Остальные улицы имеют такие сооружения на отдельных участках: в таких случаях вода проходит как по коридору через широтные каналы (как, к примеру улиц Акана Серы, Ауельбекова и Абая и Ауезова).

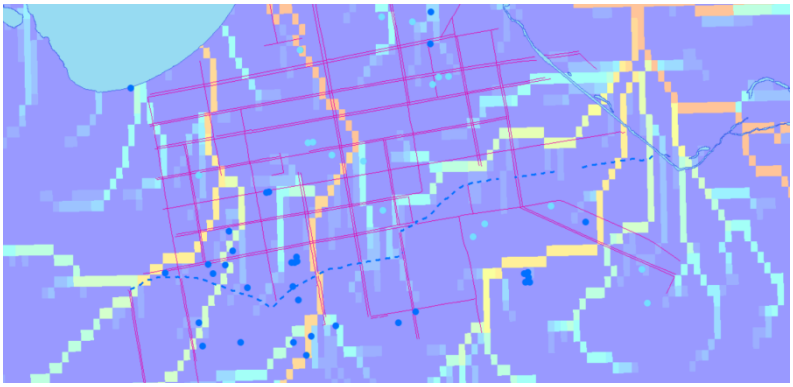


Рисунок 6. Локации природных ложбин и ливневых сооружений

Из-за отсутствия в большом количестве ливневых стоков северного направления во время паводков фиксировались подтопления улиц на всем протяжении проезжей части и пешеходных дорожек. Доказательством данного тезиса служит карта на рис. 7.

С помощью функции «Уклон» были рассчитаны азимуты направления стока. В западной половине города преобладают азимуты стока от 0° до 16° - это северное и северо-северо-восточное направление.

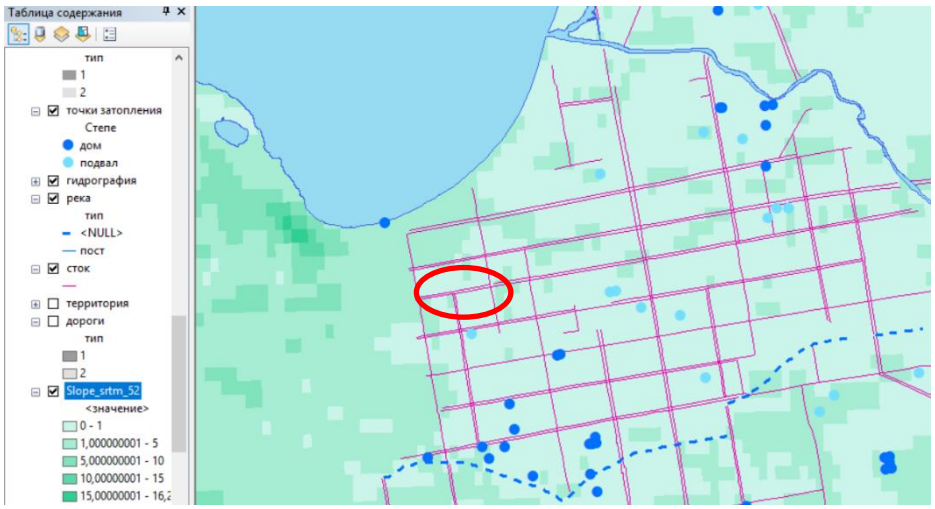


Рисунок 7. Уклон поверхности

Обратим внимание, на выделенные дома по улице Калинина. У них подтоплены подвалы вследствие перелива воды с зоны улицы. Это возможно в том случае, когда объем пребывающей воды превышает объем стока по ливневой системе. При подъеме воды на уровень пешеходных дорожек вода начинает заходить во дворы согласно уклону поверхности, в данном случае – северном. Выходит, что образовались масштабные потоки воды, которые напрямую перетекали с улицы Акана Серы на Ауельбекова через дворы и подвалы данных домов. Если бы были дополнительные сооружения северного направления, объем стекающей воды через дворы был в разы ниже.

Проблема ливневых систем стока просматривается на примере сопочных районов (юго-запад и юг города). На рис. 6 можно заметить, что в южной части города локаций подтопленных домов стоят на природных ложбинах, а ливневые системы начинаются на 250-500 м южнее, то есть они физически не могут перехватить временные водотоки. Из всех южных районов ливневые систему стока имеет только микрорайон Жайлау, где в рамках реконструкции и расширении улиц Н. Вавилова и Кенесары Касымова установили и расширили системы стока. Однако и эти две ветки стока не спасли этот район города. Этот факт наглядно показывает модель, составленная на основе средств визуализации ЦМР с наложением систем стока и локаций подтоплений, дополненных виртуальным разливом озера (рис. 8).

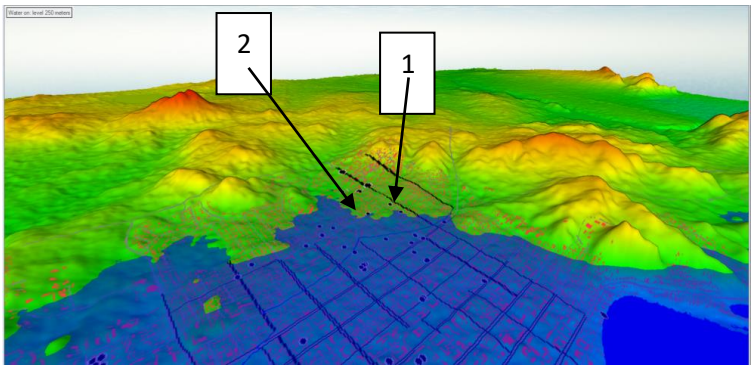


Рисунок 8. Модель виртуального подтопления

Обратим внимание, что при виртуальном подтоплении ток воды направится в природную ложбину, возле которых расположены несколько отмеченных выше локаций. Отсюда получаем вывод, что в этой части необходимо проложить линию для сбора дождевых вод. С другой стороны, ливневые системы 1 и 2 расположены на склоне сопочного массива и перехватывают только небольшую часть стока.

Проведенный анализ стока показал, что необходимо увеличить густоту ливневых стоков северного направления к западу от проспекта Н. Назарбаева. Все ливневые каналы необходимо доводить до озера, возможно, с созданием большого водоотвода вдоль набережных улиц. Районы за водоотводом фактически представляет собой «деревенский» вариант. Проблема асфальтирования улиц отходит на второй план перед опасностью повторных наводнений. В этой части города необходимо провести облагораживание улиц с проведением систем стока, в некоторых районах от кольцевого шоссе.

Литература

1. Мустафаев Ж. С., Козыкеева А.Т., Калмашова А. Н., Кирейчева Л.В. Влияние климата на гидрологический режим водосбора бассейна реки Есиль// Международный технико-экономический журнал. М.: Спектр, 2018. С.85-94

2. Жапарова, С.Б. Экологические риски весенних паводков на затопленных территориях Акмолинской области / Жапарова С.Б., Фахруденова И.Б., Курманбаева А.С., Еминалинова М.Р. // Географические исследования Сибири и Алтае-Саянского трансграничного региона : материалы Международной научно-практической конференции. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2021. – С. 244–250.

3. Ливневый апокалипсис: затоплены около сотни домов в Кокшетау // Интернет-издание «BaigeNews»: https://baigenews.kz/livnevyy_apokalipsis-_zatopleno_okolo_sotni_domov_v_kokshetau_136178/

4.Пашков С.В., Мажитова Г.З. Применение ГИС-технологий и аэрофотосъемки для геоинформационного картографирования и моделирования рельефа агроландшафтов // Известия Иркутского государственного университета.Серия: Науки о Земле. 2020. Т. 34. С. 82-95. DOI 10.26516/2073-3402.2020.34.82.

5. Тулеукулова Д. Оценка затоплений, паводвковой ситуации на территории Акмолинской области на основе пользования ДЗЗ с отечественных космических аппаратов KazEOSat-1. Видеодоклад: https://www.youtube.com/watch?v=hHzWMh8WkDo&list=WL&index=4&t=516s

УДК 911.37

ГИС-АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ДЕФИЦИТА ШКОЛ В ГОРОДЕ КОКШЕТАУ

Плачинта И.Г., Плачинта Ю.В.

(Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова, МГ №5 «Тандау»)

Социальная инфраструктура – один из компонентов, характеризующий развитие страны или региона. Сегодня во многих городах отмечается строительный бум, а жилые комплексы замещают частный сектор. Вместе с тем, развитие жилой застройки должно неминуемо приводить к появлению объектов социальной инфраструктуры: магазины, школы, детские сады, места для отдыха горожан. Но, если место для магазинов проектируют в самих жилых комплексах, а место под отдыха планируется на одной из террас там же, то строительство школ и детских садов отводится на дальнюю перспективу.

Проблема дефицита школ в Северном Казахстане стала проявляться очагами. По мере появление районов с высоким естественным приростом проблема постепенно разрасталась от столицы к областным центрам и далее – по небольшим городам и районным центрам. Гораздо быстрее, проблема школ развивалась на юге страны, где встречаются аулы с численностью населения от 20 до 50 тысяч жителей.

Обсуждение проблемы обеспеченности школам началось с программы «100 школ и 100 больниц», которая предусматривала строительство 100 школ по всей стране с 2007 по 2011 года. Однако по информационным сводкам СМИ к 2011 году реализация этой программы составила всего 64%, при этом окончание данного проекта запланировано к 2016 году [1]. Тем временем, в 2022 году вопрос о строительстве школ был поднят вновь. На этот раз экс-министр образования и просвещения – Аймагамбетов А.К. в интервью указал на существующий дефицит в 250 тысяч школьных мест в стране с дальнейшим увеличением до 850 тысяч [2].

В Акмолинской области проблема дефицита школ выражается перегруженностью некоторых учреждений, работающих в две смены. Согласно сведениям проекта

«Комфортная школа» в городах области дефицит школьных мест оценивается в 9843 [3]. Так, в некоторых школах города число классов на одной параллели может достигать 15! Официальные данные статистики, отраженные на рисунке 1, указывают, что за последние 10 лет число школьных учреждений увеличилось на 3, а общая проектная мощность увеличилась 4748 мест. При этом с 2014 по 2019 год численность учащихся увеличилась с 21486 до 25528 человек, то есть на 4042. В то же время две построенные школы (IT-лицей и НИШ) – многопрофильные школы, в которые принимают учащихся по отбору.

Рисунок 1. Динамика строительства школ

Физическую перегруженность можно вычислить на основе реальных сведений о проектной мощности и текущей загруженности. На основе сведений, полученных от отдела образования города Кокшетау, было выяснено, что на 01.09.2023 года из 18 средних школ, в которых нет отбора на поступление, 10 имеют физическую перегруженность в 10%, а 4 из них – свыше 50%. Это означает, что минимум в четырех школах можно смело вводить третью, четвертую и даже пятую смену.

С помощью метода Кригинг была построена интерполированная модель изменения загруженности школ города (рисунок 2). Полученная карта демонстрирует, что главная ось перегруженности протягивается от старой части центра города в новые микрорайон Сарыарка. В этой части города фиксируется наибольшее число новых жилых комплексов. При этом строительство жилых комплексов не сопровождается возведением школ и детских садов.

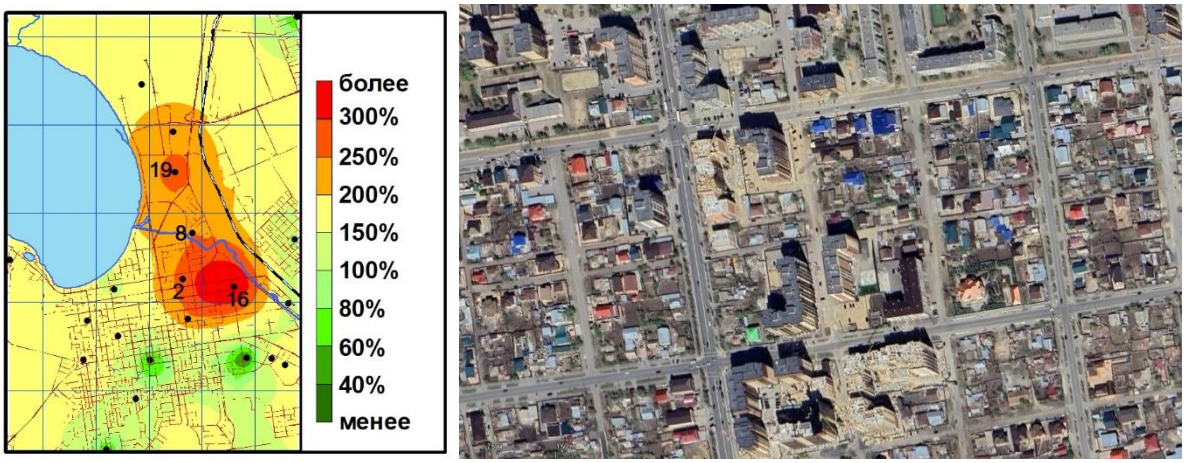


Рисунок 2. Перегруженность школ (слева) и фрагмент снимка с районами строительства в центре города (справа)

Фактический показатель загруженности в городе изменяется от 33% в южной половине города до 350% – школа №16! Разделение города на зоны притяжения для каждой школы в виде полигонов Тиссена показали, что высокие значения загруженности связаны с уплотнением прежней многоэтажной застройки. Аналогичная ситуация со школой №2, где активно происходит джентрификация бывшего коммерческого сектора под жилищное

строительство. В то же время обратим внимание на школы №8 и 19, которые расположены за рекой Кылшакты и там находим обратное явление – огромные площади зон влияния и мизерная доля частной застройки. Приходим к выводу, что жилое строительство в старой части города однозначно приводит к увеличению перегруженности школ. И строительство новых школ не предвидеться. В северной части города складывающееся положение связано с ориентацией школ на небольшие микрорайоны, спланированные еще в СССР. При разработке генплана на современном этапе, очевидно, градостроители надеялись, что все дети «уместятся» в нынешних школах, коих, за вычетом специализированных лицеев, всего три и это на 30-40 тысяч жителей. Еще один из побочных результатов подобных событий является усилие маятниковой академической миграцией детей.

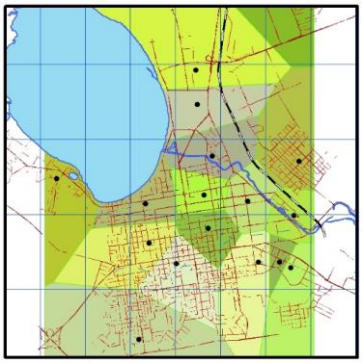


Рисунок 3. Полигоны Тиссена

Решение проблемы дефицита школ кроется в анализе размещения населения и детей, поиске мест, где прогнозируется рост численности и расчет прогнозируемой нагрузки. Один из главных принципов, который нами был использован – территориальность.

Для расчетаа пространственного размещения населения была составлена векторная карта города, на которой отмечено 12 818 объектов. При расчёте была использована техническая гипотеза: *на 1 частный дом приходится в среднем 3 человека, а на 1 квартиру – 2,5 человека, для многоквартирных домов на базе общежитий расчет на 1 этаж – 10 человек. Для всех благоустроенных домов велся расчет: на 1 площадку 3 квартиры.*

При расчете по технической гипотезе теоретическое население составило *151 640* человек, при этом векторные объекты размещены на основе снимков 2021 года. Данные официальной статистики указывают, что на начало 2022 года городской население территории городского акимата Кокшетау оценивалось в 153 244 человека. Погрешность составила *1%,* что является приемлемым. Общая картина размещения населения представлена на рисунке 4.

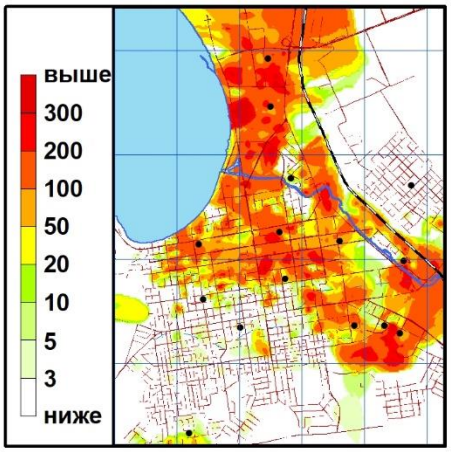


Рисунок 4. Пространственное распределение населения

Карта распределения больше всего показывает, что перегруженные школы расположены в районах с большим числом жилых комплексов, где абсолютная численность населения достигает 500 человек с одного дома. На основе данных расчетов была вычислена теоретическая численность детей в каждом доме на основе возрастных особенностей, согласно имеющимся сведениям статистики.

Для определения зон, где необходимо построить школы, было решено использовать понятия комфортного и доступного расстояния. Под зоной комфортности понимается пятиминутный путь, а доступная зона –15-минутный. Из расчета зон притяжения были убраны школы, в которые набор ведется посредством вступительных экзаменов – многопрофильные школы №3 и 5, IT-лицей и технический лицей. Итог расчета показан на рисунке 5.

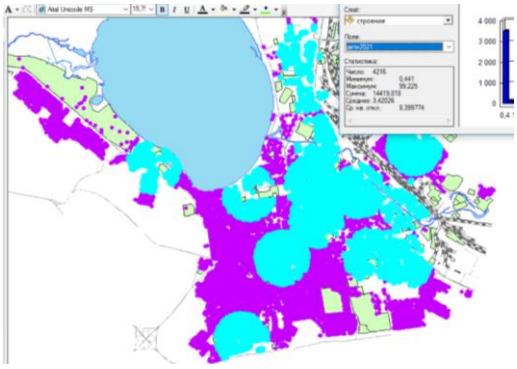


Рисунок 5. Расчет статистики зон доступности

Анализ полученной карты показал, что удаленные на большее расстояние занимают район красноярских дач, западная окраина с частной застройкой, район центрального рынка, южная окраина с частной застройкой, микрорайоны «Бейбитшилик» и «Сункар. Согласно теоретическим расчетам общая численность детей была оценена в 21 тысячу, а соответствующее число детей в зоне комфортности – 7, еще 7 – в зоне доступности. Выходит, что третья часть детей находится вне зоны доступности и в действительности может участвовать в маятниковой миграции. Так выходит, что дети, проживающие в районе красноярских дач, ориентированы на школу №10, а дети из западных окраин скорее всего учатся в школе №1 и т.п. Этот факт нас приводит к феноменальной перегрузке той же самой школы №10, где современная перегруженность, согласно рисунку 2, составляет более 100%!

Проектирование новых школ возможно в свободных фиолетовых зонах. Используя проекты школы №19 и столичных школ на 559 и 1200 мест соответственно предлагается использовать пять локаций:

- красноярские дачи для школы в 559 мест. Это позволит решить проблему дефицита школ в новом микрорайоне Кулагер. В настоящее время уже в этом учебном году закончено строительство школы №9.

- район улиц Акана Серы и Сейфуллина с проектной мощностью 1200. В этом районе ожидается интенсивная застройка частного сектора под жилые комплексы.

- район развилки на улице Уалиханова с проектной мощностью 559. Вдоль развилки к трассе Кокшетау-Рузаевка постепенно расстраивается частный сектор.

- район южной окраины (улицы Жумабаева и Кусаинова) с проектной мощностью 559 детей. За период независимости частное строительство расширило жилую часть города в этом районе на 1–1,5 км.

- район «Бейбитшилик» (559 детей). Это один из новых районов частного жилого строительства. При этом от ближайших школ №13 и 18 район отделен сопочным массивом.

- микрорайон Сарыарка – 1200 детей. Это район интенсивного строительства, где проложены коммуникации для будущих жилых комплексов.

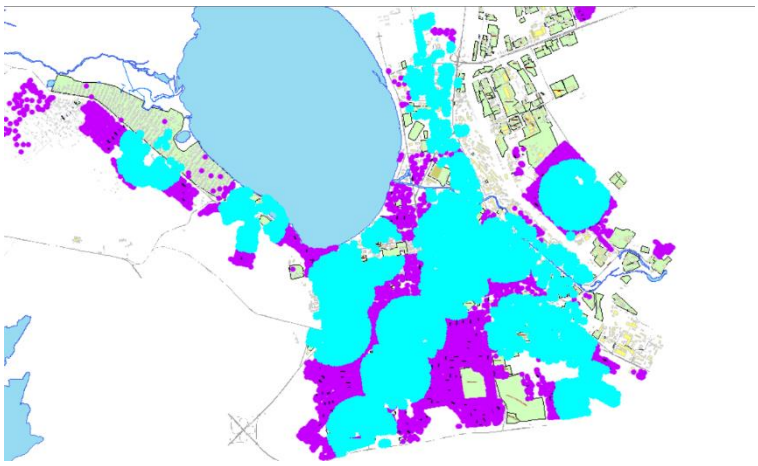


Рисунок 6. Территориальный охват в расчете на 15-минутное расстояние от школ

Пересчет зон комфортности и доступности под новые проекты (рисунок 6) позволил сократить число детей, проживающих за их пределами с 7 до 5,3 тысячи. Таким образом, с учетом зоны доступности охват учащихся школ города должен подняться с 66% до 75%. С учетом увеличения застройки жилыми комплексами микрорайонов с частными строениями в дальнейшем данный показатель увеличится. Согласно расчетам потенциальной нагрузки школа для микрорайона Сарыарка уже сегодня может быть загружена на 50% и это с учетом продолжающегося строительства. В текущих реалиях значительное влияние новые средние образовательные учреждения окажут на заполняемость школ №17, 10, 1, и косвенно на остальные школы при сокращении маятниковой миграции.

По итогам проведенного исследования обратим внимание на наиболее значимые выводы:

- жилое строительство происходит в отрыве от социального. Это привело к «хроническому» разрыву между районами проживания и обучения. В конечном итоге, многие дети вынуждено преодолевать расстояния на городском транспорте.

- планирование новых школ необходимо осуществлять с учетом генерального планирования. К сожалению, на этом этапе новые школы могут быть запланированными только в северных районах. В существующих частных районах появление новых школ будет проблематичным из-за отсутствия средств или инвесторов.

Литература

1. Интернет-статья «Программу "100 школ, 100 больниц" реализуют в Казахстане до конца 2016 года»/издание Tengri News, https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/programmu-100-shkol-100-bolnits-realizuyut-kazahstane-kontsa-234499/

2. Интернет-статья «Дефицит мест в школах Казахстана составляет 250 тыс. мест»/интернет-издание «Inbusiness», https://inbusiness.kz/ru/news/deficit-mest-v-shkolah-kazahstana-sostavlyaet-250-tys-mest

3. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 ноября 2022 года № 963 «Об утверждении пилотного национального проекта в области образования "Комфортная школа"»: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2200000963

4. Демографический ежегодник Акмолинской области. 2017-2021 год. / Статистический сборник. Кокшетау: Департамент Бюро национальной статистики, 2022 г – С. 7

5. Демографический ежегодник Казахстана. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК. Нур-Султан, 2022 г. – С.65-76.

УДК: 911.2

ОБ ЕСТЕСТВЕННОМ ВОССТАНОВЛЕНИИ БУКОВЫХ ЛЕСОВ В ГУБИНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ГУБИНСКОГО РАЙОНА

Рзаева Г.А., Насирова Ч.А.

(Институт Географии им. акад. Гасана Алиева Министерство Науки и Образования Азербайджанской Республики)

Как известно, в горных районах рельеф является одним из важных факторов влияющих на распространения лесообразующих древесных пород. Следует отметить, что рельеф не является природным компонентом. Он является лишь свойством самого важного природного компонента, то есть земной коры. Несмотря на то, что рельеф не является природным компонентом, но он очень сильно влияет на распространения различных растительных группировок по земной поверхности, то есть по суше. В то же время рельеф непосредственно влияет на распространения различных природных компонентов по поверхности суши, в том числе почвенного покрова, растительного покрова, животного мира, поверхностных текучих вод, влаги и т. д. Он заметно влияет на продолжительность освещения земной поверхности, в теплый период года на продолжительность фотосинтетического процесса, который происходит в растениях, на направления воздушных потоков, на распределения атмосферных осадков по земной поверхности и т. д. В горных районах рельеф очень сильно влияет на распространения различных лесообразующих древесных пород по различным склонам [3].

На этот факт всегда обратили внимание ученые и в Азербайджане и в других странах Земного шара. Некоторые ученые-исследователи как в других странах так и в нашей стране об этом отмечали в своих исследованиях. Великий русский ученый, классик российского лесоводства, Г. Ф. Морозов рельефу придавал большое значение как фактору влияющий на распространение лесообразующих древесных пород. По его образному выражению, рельеф увеличивает земную поверхность, где может существовать жизнь и к суше приносить разнообразие. Под влиянием рельефа на суше формируются различные природные комплексы. В горных районах это разнообразие проявляет себя еще сильнее. Следует отметить, что все природные компоненты вместе взятые на жизнь растений стол сильно не могут влиять, сколько влияет рельеф местности [4]. Для того, чтобы изучать настолько сильно влияет экспозиции склонов в горных районах на распространение лесообразующих древесных пород а также на восстановления лесов мы выбрали территорию Губинского лесничества Губинского района Азербайджанской Республики. Это лесничество находится на северо-восточном склоне Юго-Восточной части Большого Кавказа. На территории этого лесничества, на среднегорном поясе сформировались горные леса. В этих лесах господствует бук восточный (Фаэус ориенталис). На территории этого лесничества он больше всего произрастает на склонах северных экспозиций. А на склонах других экспозиций он очень редко встречается, или же совсем не встречается. На территории этого лесничества мы вели наблюдения над 70-ти летними насаждениями, в которых преобладает бук восточный, произрастающих на типичных горно-лесных бурых почвах. На основе этих наблюдений мы составили нижеследующую таблицу и анализировали лесовосстановления в этих лесах (табл. 1).

Таблица 1. Распространение и лесовосстановление буковых лесов на территории Губинского лесничества Губинского района Азербайджанской Республики

Возраст леса	Состав леса	Восстановление леса	Экспозиция склонов	Запас древесины на 1 га	Высота деревьев	Номер квартала	Полнота леса
1	2	3	4	5	6	7	8

70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк1Г1Кл	северо-запад	240 м ^{3}	18 м	8	0,8
70 лет	8Бк2Г+Кл	7Бк2Г1+Кл	северо-запад	220 м ^{3}	18 м	13	0,8
70 лет	9Бк1Г+Кл	8Бк1Г1Кл	северо-запад	180 м ^{3}	18 м	13	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл	6Бк2Г2Кл	северо-запад	150 м ^{3}	18 м	13	0,5
70 лет	9Бк1Г+Кл	9Бк1Кл	северо-запад	150 м ^{3}	18 м	22	0,5
70 лет	8Бк2Г+Кл	7Бк2Г1Кл	северо-запад	110 м ^{3}	17 м	24	0,4
70 лет	8Бк2Г+Кл	7Бк2Г1Кл	северо-запад	150 м ^{3}	18 м	24	0,5
70 лет	9Бк1Г+Д	8Бк1Д1Г	северо-запад	300 м ^{3}	23 м	24	0,7
70 лет	9Бк1Г+Кл	7Бк2Кл1Г	северо-запад	130 м ^{3}	19 м	24	0,4
70 лет	9Бк1Г+Кл	8Бк1Г1Кл	северо-запад	120 м ^{3}	19 м	24	0,4
70 лет	8Бк2Г+Кл+Я	7Бк2Г1Я	северо-запад	140 м ^{3}	17 м	34	0,5
70 лет	8Бк2Г+Кл+Ос	6Бк3Г1Ос	северо-запад	160 м ^{3}	17 м	41	0,5
70 лет	8Бк2Г+Я	7Бк2Г1Я	северо-запад	80 м ^{3}	16 м	45	0,2
70 лет	8Бк2Г	9Бк1Г	северо-запад	190 м ^{3}	20 м	47	0,5
70 лет	8Бк2Г+Я+Кл	5Бк4Г1Я	северо-запад	150 м ^{3}	17 м	48	0,5
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк2Г	северо-запад	180 м ^{3}	18 м	55	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк2Г	северо-запад	180 м ^{3}	18 м	58	0,6
70 лет	10Бк+Г	8Бк2Г	северо-запад	240 м ^{3}	20 м	64	0,7
70 лет	9Бк1Г+Кл	8Бк1Г1Кл	северо-восток	240 м ^{3}	20 м	10	0,7
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк1Г1Кл	северо-восток	250 м ^{3}	20 м	11	0,7
70 лет	8Бк2Г	9Бк1Г	северо-восток	260 м ^{3}	21 м	12	0,7
70 лет	8Бк2Г	7Бк3Г	северо-восток	180м ^{3}	18 м	13	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк2Г+Кл	северо-восток	180м ^{3}	18 м	13	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк1Г1Кл	северо-восток	120 м ^{3}	19 м	13	0,4
70 лет	9Бк1Г+Кл	8Бк1Г1Кл	северо-восток	160м ^{3}	18 м	13	0,6
70 лет	9Бк1Г	9Бк1Г	северо-восток	140м ^{3}	19 м	14	0,5
70 лет	9Бк1Г+Кл	9Бк1Кл	северо-восток	150м ^{3}	18 м	24	0,5
70 лет	10Бк+Кл+Г	10Бк	северо-восток	220 м ^{3}	19 м	24	0,7
70 лет	9Бк1Г+Я	7Бк2Г1Я	северо-восток	190 м ^{3}	18 м	26	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл+Я	7Бк2Г1Я	северо-восток	170м ^{3}	19 м	26	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл+Я	7Бк2Г1Я	северо-восток	150м ^{3}	19 м	27	0,5
70 лет	9Бк1Г+Кл+Я	7Бк2Г1Я	северо-восток	210 м ^{3}	20 м	27	0,6
70 лет	8Бк2Г+Я	6Бк3Г1Я	северо-восток	190 м ^{3}	19 м	27	0,6
70 лет	9Бк1Г+Я	8Бк2Г	северо-восток	240м ^{3}	20 м	27	0,7
70 лет	8Бк2Г+Я+Кл	6Бк3Г1Я	северо-восток	130 м ^{3}	17 м	29	0,5
70 лет	8Бк1Г1Кл+Я	7Бк2Г1Я	северо-восток	190 м ^{3}	20 м	29	0,6

70 лет	8Бк2Г+Я	7Бк2Г1Я	северо-восток	190 м ^{3}	18 м	29	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл+Д	7Бк3Г	северо-восток	180 м ^{3}	20 м	29	0,5
70 лет	9Бк1Г+Грш	8Бк2Г	северо-восток	160 м ^{3}	20 м	29	0,5
70 лет	8Бк2Г+Я+Д	7Бк3Г	северо-восток	230м ^{3}	18 м	30	0,7
70 лет	8Бк2Г+Я+Кл	9Бк1Г	северо-восток	180 м ^{3}	20 м	35	0,5
70 лет	8Бк2Г+Я+Кл	6Бк3Г1Я	северо-восток	140 м ^{3}	16 м	38	0,5
70 лет	8Бк2Г+Я+Кл	7Бк2Г1Я	северо-восток	130 м ^{3}	20 м	38	0,5
70 лет	8Бк1Г+1Я+Кл	5Бк4Г1Я	северо-восток	220 м ^{3}	17 м	45	0,7
70 лет	9Бк1Г+Я+Кл	7Бк2Г1Я	северо-восток	160 м ^{3}	17 м	45	0,5
70 лет	9Бк1Г+Я+Кл	6Бк3Я1Г	северо-восток	150 м ^{3}	17 м	46	0,5
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк2Г	северо-восток	190 м ^{3}	19 м	49	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк2Г	северо-восток	190 м ^{3}	19 м	49	0,6
70 лет	8Бк2Г	Осутствует	северо-восток	80 м ^{3}	18 м	57	0,3
70 лет	8Бк2Г	6Бк4Г	северо-восток	130 м ^{3}	16 м	63	0,5
70 лет	8Бк2Г	8Бк2Г	северо-восток	210 м ^{3}	18 м	65	0,7
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк2Г	северо-восток	150 м ^{3}	18 м	66	0,5
70 лет	9Бк1Г	Отсутствует	северо-восток	170 м ^{3}	17 м	71	0,6
70 лет	8Бк2Г	Отсутствует	северо-восток	80 м ^{3}	07 м	71	0,5
70 лет	8Бк2Г	8Бк2Г	северо-восток	90 м ^{3}	12 м	72	0,5
70 лет	8Бк2Г	8Бк2Г	северо-восток	160 м ^{3}	16 м	72	0,6
70 лет	8Бк2Г	8Бк2Г	северо-восток	110 м ^{3}	14 м	72	0,5
70 лет	8Бк2Г	8Бк2Г	северо-восток	130 м ^{3}	15 м	72	0,5
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк1Г1Кл	юго-запад	170м ^{3}	17 м	60	0,6
70 лет	8Бк2Г+Кл	8Бк1Г1Кл	юго-запад	170м ^{3}	17 м	61	0,6

Как видно из таблицы, на территории Губинского лесничества Губинского района 70-летние леса, в которых господствует бук восточный, в основном распространены на склонах северных экспозиций (то есть на северо-восточном, на северном и на северо-западном склонах). Эта лесообразующая древесная порода на склонах южных экспозиций (то есть на юго-восточном, на южном и на юго-западном склонах) очень редко встречается, или же совсем не встречается. Причина этого ясна: на склонах южных экспозиций экологические требования этой лесообразующей древесной породы не обеспечиваются. Именно поэтому как лесообразующая древесная порода бук восточный на склонах южных экспозиций не может образовать коренные насаждения. Следует отметить, что в горных районах склоны южных экспозиций хорошо освещаются солнечными лучами. По этой причине склоны южных экспозиций в сравнении с другими склонами бывают засушливыми и теплыми. Как лесообразующая древесная порода бук восточный на таких склонах, то есть на склонах южных экспозиций, не образует коренные насаждения. Потому что, сеянцы бука восточного в раннем возрасте на таких склонах, из-за избыточного нагрева, быстро погибают, особенно весной. Поэтому на склонах южных экспозиций бук восточный не может образовать коренные леса. В отличие от склонов южных экспозиций, склоны северных экспозиций в

сравнении с другими склонами мало освещаются солнечными лучами и они бывают тенистыми и немного влажными. Бук восточный как лесообразующая древесная порода на таких склонах хорошо растет и образует коренные леса [2].

Этот факт еще раз нам показывает, что, в горных районах на распространение бука восточного экспозиции склонов очень сильно влияют. Следует отметить, что самая высокая продуктивность лесов, где господствует бук восточный, бывает на северо-западном склоне. На этом склоне 70-ти летние леса, где господствует бук восточный, производят от 240 $м^3$ до 300 $м^3$ древесины на каждый гектар. Потому, что этот склон является наиболее тенистым и солнечными лучами мало освещаемым склоном в сравнении с другими склонами. В связи с этим этот склон в сравнении с другими склонами бывает более влажным и менее теплым склоном. А бук восточный как лесообразующая древесная порода на этом склоне чувствует себя хорошо и в таких природных условиях, то есть в таких лесорастительных условиях, хорошо растет и развивается и в сравнении с другими склонами больше производит древесину [1]. Потому что на этом склоне экологические потребности бука восточного хорошо обеспечиваются. Следует отметить, что на склонах северных экспозиций (то есть на северо-восточном, северном и на северо-западном склонах) буковые леса интенсивно восстанавливаются быстрее, чем на других склонах [3]. Следует отметить, что на исследуемом объекте на склонах северных экспозиций тоже интенсивно восстанавливаются граб Кавказский, клен, ясень и некоторые другие лесообразующие древесные породы. Потому, что экологические требования вышеназванных лесообразующих древесных пород аналогичны экологическим требованиям бука восточного.

На склонах южных экспозиций бук восточный почти не распространяется. Это еще раз нам показывает, что на склонах южных экспозиций бук восточный не может создать коренные насаждения. Потому, что на склонах южных экспозиций экологические требования этой древесной породы не обеспечиваются. На исследуемом объекте только в двух случаях мы встретили лесные насаждения, где господствует бук восточный. Они сформировались на юго-западном склоне. На этом склоне 70-ти летние леса с господством бука восточного производят 170 $м^3$ древесины на каждый гектар. Это составляет только лишь половины того где леса с господством бука восточного может создать на склонах северных экспозиций. Изучение лесовосстановительных процессов в лесах горных районов имеет очень большое научно-практическое значение. В связи с тем, что более 90% лесов нашей страны сформировались в горных районах, такой подход решении задачи для нашей страны имеет большое значение. Во-первых, естественное восстановление лесов от государства не требует никаких лишних затрат. Во-вторых, в результате естественного восстановления леса формируются высокопродуктивные, здоровые и устойчивые леса. Для того, чтобы в горных районах леса естественным путем восстанавливались, необходимо изучать и анализировать экологические и биологические характеристики лесообразующих древесных пород. В горных районах нашей страны правильное размещение лесообразующих древесных пород с учетом их экологических требований по разным склонам.

Литература

1. Денисов С.А., Егоров В.М. Естественное возобновление сосны в Пензенской области, Йошкар-Ола, 2005, 180 с.

2. Рзаева Г.А. В горных районах влияние экспозиции склонов на лесорастительное условие и на распространения лесообразующих древесных пород, «Турецкий мир между востоком и западом», XXII международный научный симпозиум, Ташкент, 2022, с. 276-280.

3. Рзаева Г.А. В горных районах влияние экспозиции склонов на лесорастительное условие и на продуктивность буковых и дубовых лесов, «Турецкий мир между востоком и западом», XXX международный научный симпозиум, Астана, 2022, с. 150-154.

4. Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. М.: Akademia, 2005, 256 с.

5. Смирнова О.В. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. Москва: Наука, 2004. Кн. 1. с. 479.

УДК 910.3

ТРАНСПОРТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ДОСТУПНОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ СТРАН БОЛЬШОГО АЛТАЯ

Рябинина И.Ю., Латышева О.А.
(ФГБОУ ВО Алтайский государственный университет)

Большой Алтай – это особая трансграничная территория, объединенная Алтайской горной системой, которая расположена на границе России (Алтайский край, Республика Алтай и Республика Тыва), Монголии (Баян-Ульгийский, Ховдский и Гоби-Алтайский аймаки), Китая (Алтайский округ Синцзян-Уйгурского автономного района) и Казахстана (Восточно-Казахстанская область). Говоря о природных границах Большого Алтая, можно отметить существование научной дискуссии в XX в. Природные географические границы представляют собой полосу между равнинными и горными территориями, отдельными природными зонами и ландшафтами. Существуют не разделительные линии, а некоторые переходные зоны (полосы), которые даже не всегда удается однозначно выделить на местности [1]. Северная граница Алтая определена достаточно четко, поскольку переходная зона находится на стыке горы – равнины. Вопрос об юго-западной границе Алтая был однозначно не определен в географии. Основы классической схемы физико-географического районирования Азии были определены в 1960-х годах при подготовке физико-географического атласа мира под руководством академика И. П. Герасимова.

Современные особенности экономико-географического и геополитического положения Большого Алтая связаны с историей формирования здесь этносов и государств с их границами, современным взаимодействием России, Казахстана, Китая и Монголии.

Приграничные районы оказываются в сфере интересов соседней страны (природные ресурсы, рынки, транзитные возможности и т.д.). Реализации этих интересов способствуют межгосударственные договоры и соглашения. Трансграничные территории практически всегда представляют интересы для соседствующих стран [1].

Наличие государственных границ в Алтае привело в настоящее время к значительным различиям в структуре и типах природопользования. Однако для приграничных районов характерны сходные черты: определенный спектр видов хозяйственной деятельности, невысокий уровень освоенности, этнокультурное сходство и др.

Интеграция хозяйственной жизни и стремительный рост трансграничных потоков (информации, товаров, капиталов, энергии, загрязнителей, мигрантов и туристов) расширяют компетенции международных организаций и значимость приграничных административных субъектов [2].

В активном научно-практическом обороте понятие «Большой Алтай» вновь начало использоваться с 2000 г. в ходе конференции «Сибирь в структуре трансазиатских связей: проблемы приграничной торговли и межрегионального взаимодействия» [4].

Сотрудничество приграничных регионов в Большом Алтае привело к тому, что был создан Международный Координационный Совет «Наш общий дом Алтай» (МКС «Алтай»), его первое заседание состоялось в 2003 г. В состав МКС «Алтай» совета входят представители законодательных органов, власти административных субъектов стран трансграничного Алтая: Республики Алтай и Алтайского края (Россия), Восточно-Казахстанская область (Казахстан), Синьцзян-Уйгурский автономный район (Китай), Ховдский, Баян-Уйльгиский аймаки Монголии. Еще несколько административных субъектов участвуют в заседаниях «координационного Совета» на правах приглашенных (Республика Тыва, Гоби-Алтайский и Убсунурский аймаки). Основные цели МКС «Алтай» - это развитие и укрепление доверия, взаимопонимания и добрососедства между представителями государств, культур и национальностей Алтайского региона, а также обеспечение устойчивого социально-экономического развития приграничных территорий. Основными

направлениями международного сотрудничества в Большом Алтае на первом этапе стало взаимодействие в области науки, образования, культуры и охраны окружающей среды.

С самого начала в интеграционных проектах Большого Алтая наметились две основных линии: экологическая и экономическая. Сторонники первой заявили о необходимости превратить алтайскую горную систему в своего рода "зону покоя", приостановить на ее территории крупномасштабные хозяйственные проекты, а интеграционные усилия направить в первую очередь на создание трансграничной сети заповедников и на туризм. Другой предлагаемый путь – экономическое сотрудничество по все стороны границы и приоритетное развитие инфраструктуры.

Принципиально важным аспектом является совместное развитие транспортной инфраструктуры Алтая. В последние годы Китай направил свои усилия на проект «Один пояс. Один путь». Основное направление развития смещается из Большого Алтая в более южное направление в Тян-Шань (СУАР с Казахстаном и Кыргызстаном).

Тем не менее, можно выделить перспективные коридоры торгово-транспортного сотрудничества для Китая и России в Большом Алтае:

- западно-алтайский транспортный коридор, маршрут из Китая в Алтайский край через Восточно-Казахстанскую область;

- центрально-алтайский горно-котловинный транспортный коридор.

Окончено строительство автодороги с асфальтовым покрытием из Синцзяня через западную Монголию до пограничного перехода Ташанта:

- восточно-алтайский транспортный коридор, который идет из Синцзяня в Россию через Ховдский и Убсунурский аймаки Монголии с направлением на погранпереход Хандагайты и выходом в Республику Тыва. Это направление представляет интерес для Красноярского края;

- центрально-алтайский высокогорный коридор (Канас – плоскогорье Укок) пока остается в стратегиях китайского сотрудничества в Большом Алтае.

Кроме того, представляет интерес реконструкция и строительство на территории России автодорог из Тывы в Республику Алтай; от Чуйского тракта (в месте впадения р.Чуя в р.Катунь) к с. Тюнгур; Усть-Кан - Карагай – Риддер (Казахстан); Усть-Кан - Солонешное. Несомненно, будет способствовать развитию туризма создания погранперехода в верховьях Катуни. Это позволит сделать Катон-Карагайский район Казахстана и Усть-Коксинский России, доступными для взаимных туристских маршрутов.

Результаты этой работы были представлены в конце 2019 г., когда состоялось первое заседание Экономического совета регионов Большого Алтая.

Предлагаемая Концепция направлена на укрепление многоуровневого сотрудничества и взаимопонимания между народами в стратегически значимом евразийском регионе Большого Алтая. Она направлена на определение потребностей и будущих целей трансграничного сотрудничества, а также отражать совместные перспективы трансграничного экономического развития. Основным направлением Концепции является – развитие инфраструктуры, включая транспортные сети. Способствование развитию транспортных коридоров, созданию благоприятных условий для международных автомобильных перевозок, взаимодействию в области модернизации инфраструктуры и логистики, поддержка формирования сети индустриальных кластеров вдоль транспортных магистралей.

Поддержка создания транспортно-логистических центров в приграничных административных субъектах всех четырех стран. Способствование реализации совместных проектов по развитию инфраструктуры, созданию логистических центров, совместному использованию международных транспортных коридоров.

Возможность синхронизации крупнейших евроазиатских транспортных проектов «Транссибирская железнодорожная магистраль», «Нурлы жол» («Светлый путь») и «Экономический пояс Шелкового пути», участие в них регионов Большого Алтая.

Большой Алтай – это особая территория, которая отличается своей специфической социально-экономической, политической и социокультурной общностью. Основой трансграничного взаимодействия являются исторические традиции и опыт взаимодействия в прошлом [3].

В последние годы отмечалось медленное развитие сотрудничества в рамках МКС «Алтай». Он остался лишь советом, на котором в основном обсуждались вопросы социально-культурного взаимодействия. Пока Большой Алтай остается лишь проектом, а трансграничная кооперация регионов налажена в основном на двустороннем уровне» [4].

Большой Алтай разделен политическими границами, но представляет собой единый природный географический и культурно-исторический мир, состоящий из местных единиц. И сила целого заключается в уникальности и взаимодополняемости его частей. Поэтому важно, чтобы политическая независимость соседних районов основывалась на все более тесном культурном сотрудничестве, уважении и братстве народов, которые веками жили в этом районе бок о бок. Евразийское региональное сообщество способно противостоять разрушительным тенденциям глобалистов.

Географическое положение Большого Алтая и его высокая транспортная доступность открывают большой потенциал для установления прочных экономических и торговых связей на межрегиональном и международном уровнях.

Литература

1. Бакланов, П. Я. Трансграничные территории: проблемы устойчивого природопользования [Текст] / П. Я. Бакланов, С. С. Ганзей. – Владивосток :Дальнаука, 2008. – 216 с.

2. Колосов, В. А. Современная политическая география и исследования государственных границ. [Текст] / В. А. Колосов // Теория социально-экономической географии: современное состояние и перспективы развития. – Ростов н/Д. : Изд-во ЮФУ, 2010. – С. 56-65.

3.Лингвокультурологический подход в контексте развития трансграничного сотрудничества Большого Алтая. Монография / Н.Г. Барышникова, С.М. Белокурова, Н.Г. Двоежанова, Е.А. Ка-пустина, А.А. Карагодин, И.А. Карагодина, О.А. Киба, Е.А. Мушникова, В.Ф. Стенина. – Барнаул: Изд-во «Алтайский дом печати», 2018. – 162 с.

4. Барабанов О. Н. «Большой Алтай»: проект трансграничного регионального сотрудничества на стыке Центральной Азии и Сибири. URL: http://www.ca-c.org/journal/ 2002/journal_rus/cac-05/08.barrus.shtml

УДК 910.22:551.324.63

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТИ ЛЕДНИКА ТЕКЕШСАЙ (БАССЕЙН РЕКИ ОЙГАИН, УЗБЕКИСТАН)

Сабитова Н.И.
(НУУз им. Мирзо Улугбека)

Одной из важнейших научных проблем, в настоящее время, является оценка трансформации природной среды в связи с изменением климата. Особое место в Узбекистане, в свете глобального изменения климата, занимает вопрос формирования речного стока. и баланс водных ресурсов. Основными и практический единственными источниками чистой пресной воды в регионе являются ледники, расположенные в бассейнах рек Пскем, Чаткал, Кашкадарья и Сурхандарья, которые относятся к горным системам Тянь-Шаня и Гиссаро-Алая. Количество воды, поступающей с ледника, зависит от суммарной площади оледенения и температуры воздуха в летний период [3]. Главной целью проводимых нами исследований является, на основе данных полевых работ, результатов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а также обобщения литературных и фондовых материалов, оценка площади оледенения бассейна реки Ойгаинг, левой составляющей реки Пскем [2]. В данной статье приводятся результаты крупномасштабной съемки ледников с

помощью БПЛА, которая была впервые проведена в Узбекистане. Работа проводилась сотрудниками Национального Университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека Факультета Географии и геоинформационных систем и Центра гляциальной геологии Института геологии и геофизики им. Абдуллаева Х.М. (*Проект UZB-IND-2021-79 «Изучение динамики деградации ледников в горных системах Узбекистана на основе дистанционного зондирования». Научный руководитель Сабитова Н.И. Исполнители: Тойчиев Х.А., Петров М.А., Ни А.А., Сабитов Т.Ю., Мамиров Х.А. Ташкент. НУУз, 2021-2023*).

Использование беспилотных аппаратов в изучении покровных и горных ледников имеет свою историю и в настоящее время во всем мире широко используется во многих направлениях географических исследований. Наиболее продолжительными и обширными работами являются исследования в Антарктике [5] и на Шпицбергене [6]. Также достаточно давно проводятся съемки ледников в Альпах [9] и Непальских Гималаях [7].

В середине 1970 годов Финляндией и странами Восточной Европы, также Средней Азии и Южного Кавказа была создана программа управления водными ресурсами (FinWaterWEI II). С 1992 года эти работы на новом техническом уровне, с использованием беспилотников, были продолжены с Гидрометеорологическими службами Киргизии и Таджикистана.

В дальнем зарубежье и в бывшем союзе (СНГ) все более широко используют беспилотные летательные аппараты (БПЛА) для мониторинга ледников, оползней, лавин и селей. Такие работы с 2017 года проводятся Национальным агентством охраны окружающей среды Грузии и сотрудниками Тбилисского государственного университета имени И. Джавахишвили в бассейнах рек Ингури и Рион.

Наиболее цитируемым и эффективным со стороны получаемых результатов является исследование в Непальских Гималаях [4], проводимые группой ученых и студентов Утрехтского университета, Нидерланды. Съемки, проведенные с БПЛА, позволили получить цифровые модели рельефа и ортофотопланы, выполнить расчет сезонных поверхностных скоростей ледника Лирунг.

С 1 января 2015 года в Узбекистане был введен полный запрет на ввоз, реализацию и использование беспилотников. В настоящее время юридические лица могут применять беспилотники для своих целей со специальным разрешением. Дроны и материалы, полученные с помощью спутников, используются для мониторинга туристических зон, оценки степени эксплуатации ирригационных систем и водных ресурсов.

Использование беспилотных аппаратов в исследовании нивально-гляциальных зон является перспективным так как метод позволяет проводить аэрофотосъемку с меньшими финансовыми затратами, а также безопасно в исследовании труднодоступных высокогорных районов. Беспилотник, будучи полностью автоматизированным и имеющим широко функциональный программный комплекс даёт возможность получать точные плановые и высотные координаты исследуемых ледниковых массивов. Применение БПЛА позволяет оперативно иметь необходимую информацию и создавать более точные модели, так как обработка данных полностью автоматизировано и проводится на базе хорошего программного обеспечения. Как указывает [8] снимки выполненные с помощью БПЛА имеют пространственное разрешение в пределах 3 см, отметим, что из космоса не превышает 30 – 40 см.

Применение БПЛА в определении площади ледника Текешсай (бассейн реки Ойгаин), также, как и любые другие, включает в себя несколько видов работ: геодезические, гляциологические и метеорологические. Перед непосредственным проведением работ, по космическому снимку или карте исследуемого района выделяются зоны аккумуляции, переходная, абляции и «язык» ледника. В основном выделение происходило по предположительному характеру таяния в данной зоне. После проведения всех геодезических измерений и необходимой обработки, приступили к планированию полётов. Аэрофотосъемочные полевые работы осуществлялись с помощью специальных топографических аэрофотоаппаратов – полностью автоматизированных беспилотного

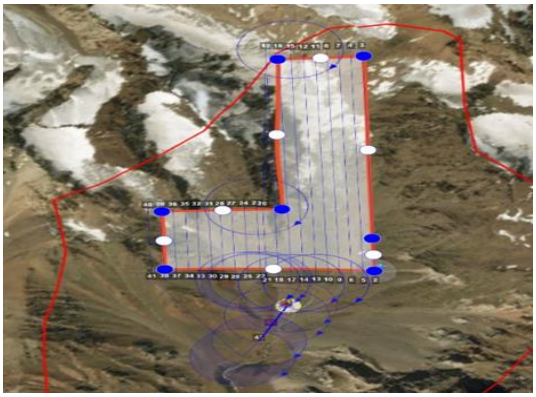
летательного аппарата (БПЛА) GEOSCAN-101, управляемых электрическими командными приборами (рис.1. А, Б).

Съемка производилась по маршрутам, прокладываемым с запада на восток, и обратно параллельно друг другу и далее совершал облет ледникового района по намеченным с помощью DGPS ориентирам. Стрелка прогиба маршрута к его длине не превышала 2% от длины (*Аэрофотосъемочные работы с использованием беспилотных летающих аппаратов (БПЛА), фотограмметрическая обработка снимков с использованием автоматизированных программных комплексов с целью получения ортофотопланов, цифровой модели местности и рельефа выполнены совместно со специалистами лицензированной группы Узбекгидрогеология (Ташкент) осуществляющие геодезические работы руководитель А.Х.Абдуллаев).*

Величина продольных углов наклона двух смежных кадров маршрута и взаимных поперечных углов наклона на перекрывающейся части двух смежных аэрофотоснимков соседних маршрутов не превышали 3°. После предварительной обработки были составлены ортофотопланы участков, преобразованные в топографические. При изготовлении топографических планов производилась фотограмметрическая обработка аэрофотоснимков методом камерального дешифрирования с использованием программы Pix4D mapper. Производилось преобразование снимков из центральной проекции в ортогональную с помощью метода ортотрансформирования. При дешифрировании производилось опознавание объектов на снимках, определение их количественных и качественных характеристик по изображению, нанесение границ площадных и линейных объектов и местоположения точечных объектов в соответствии с требованиями действующих условных знаков.

Составительский и издательский оригинал топографического плана был выполнен с использованием программы AutoCAD для персональных компьютеров с генерализацией всех элементов топоплана и приведения их в соответствии с условными знаками. По результатам работ составлены инженерно-топографические планы ледников в масштабе 1:2000 с сечением рельефа горизонталями 1,0 м. Построение 3D модели местности выполнено с использованием современных программных продуктов Pix4D mapper по трехмерной фотограмметрии.

Информация о каждой фотографии записывается в специальный файл: высота, угол поворота камеры, данные долготы и широты. Программа использует технологии машинного зрения и фотограмметрии для нахождения общих точек на многих фотографиях. В результате каждому пикселю на фотографии находится цветовое соответствие на других фотографиях. Каждое соответствие становится ключевой точкой. Если ключевая точка найдена на трех фотографиях и более, программа строит эту точку в пространстве. Чем больше таких точек, тем лучше определяются координаты точки в пространстве. Следовательно, чем больше пересечений между фотографиями, тем точнее будет модель.



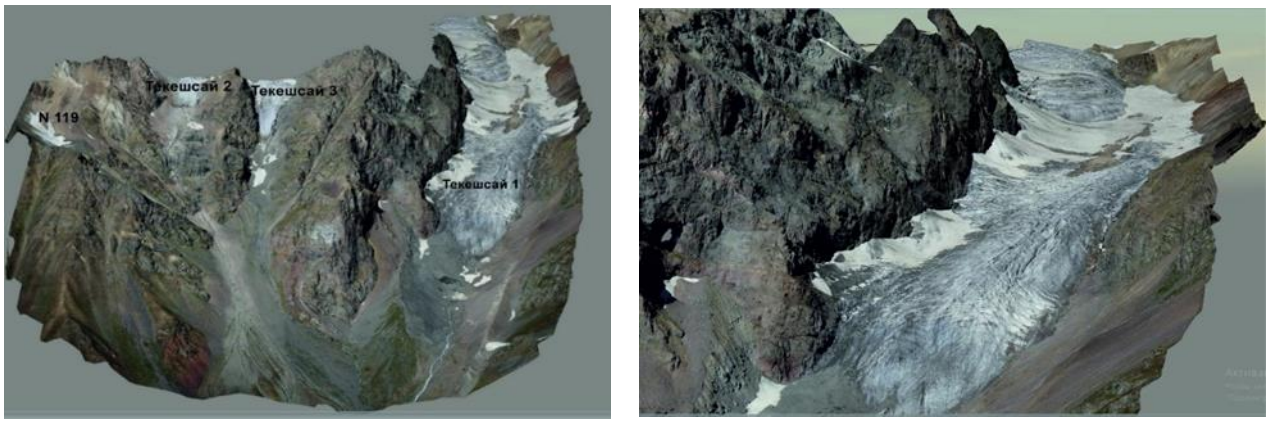
А. Б.

Рисунок 1. А) БПЛА Геоскан 101 «Геодезия». Б) Площадь охвата съемочных работ БПЛА

Пересечение от 60 до 80% является оптимальным.

В процессе обработки фотографий было создано расширенное облако точек (совокупность всех 3D точек), которое используется для генерирования поверхности, составленной из полигонов. В заключительной части работы было вычислено разрешение и определено, какие пиксели на фотографии соответствуют какому полигону. Для этого 3D - модель развертывается в плоскость и затем пространственное положение точки ставится в соответствие оригиналу фотографии для задания цвета.

По результатам работ составлены электронные 3D карты ледникового района Текешсай с известными координатами и высотными отметками (рис. 2).



А. Б.

Рисунок 2. А) 3D карта ледникового районаТекешсай Б) Карата ледниового бассейна Текешсай в 3D формате

Ледники, отснятые с помощью БПЛА, были также идентифицированы на местности (рис. 3).

Рисунок 3. Ледники Текешсайской группы, идентифицированные на местности

Таким образом, для оценки современного состояния оледенения бассейна реки Пскем, в верховьях ее основного притока р. Ойгаинг, в частном ледниковом бассейне Текешсай в августе 2022 года с помощью БПЛА была произведена съемка ледника Текешсай-1 и его бывших притоков (Текешсай – 2, Текешсай – 3, и № 119 ледников. Номера согласно [1], существующего Каталога ледников. Съемка была выполнена на площади порядка 200 га или 2 км$^{2.}$ В результаты проведённых исследований полученные высокоточные координатные и высотные привязки языков ледников позволят проводить ежегодный мониторинг состояния оледенения в бассейне реки Пскем, а также использовать методику БПЛА съемки вкупе с обработкой снимков высокого разрешения для дистанционного зондирования всех

существующих на сегодняшний день горных ледников, расположенных в пределах Узбекистана.

Литература

1. Каталог ледников СССР. Том 14. Средняя Азия Гидрометеорологическое издательство, Ленинград, 1968 г., 67 стр.
2. Сабитов Т.Ю., Сабитова Н.И., Петров М.А. Оценка динамики потери оледенения в бассейне реки Пскем (1960-2020 годы). Известия Географического общества Узбекистана. Том 60. Научный журнал. Ташкент.2021. с.21-26.
3. Шукуров Н.Э., Петров М.А., Ни А.А., Шукуров Ш.Р., Кодиров О.Ш., Акбаров Ф.Н., Мамиров Х.А., Туресебеков А.Х. Эволюция и динамика природных и техногенных процессов и их влияние на окружающую среду. Ташкент: Изд-во. ООО “LESSON PRESS”, 2021. -235с
4. Bhardwaj A., Sam L., Martín-Torres F., Kumar R. UAVs as remote sensing platform in glaciology: Present applications and future prospects. // Remote Sensing of Environment, 2016, №175, с.196-204.
5. Funaki M., Higashino S. I., Sakanaka S., Iwata N., Nakamura N., Hirasawa N., Kuwabara M. Small unmanned aerial vehicles for aeromagnetic surveys and their flights in the South Shetland Islands. // Antarctica.Polar Science, 2014, №8, с. 342–356.
6. Hodson A., Anesio A. M., Ng F., Watson R., Quirk J., Irvine-Fynn T., Sattler B. A glacier respires: Quantifying the distribution and respiration CO2 fl ux of cryoconite across an entire Arctic supraglacial ecosystem. // Journal of Geophysical Research ,2007б №112. 27.
7. Immerzeel W., Kraaijenbrink P., Shea J., Shrestha A., Pellicciotti F., Bierkens M., De Jong S. High-resolution monitoring of Himalayan glacier dynamics using unmanned aerial vehicles. // Remote Sensing of Environment, 2014, №150, с.93-103.
8. Toth C., Jóźków G. Remote sensing platforms and sensors: A survey. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2015, №115, с. 22-36.
9. Walter M., Niethammer U., Rothmund S., Joswig M. Joint analysis of the Super-Sauze (French Alps) mudslide by nanoseismic monitoring and UAV-based remote sensing. First break, 2007, №27, с. 53– 60.

УДК 911.9

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВОЗДУШНЫХ СООБЩЕНИЙ ОТДАЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ))

Саввинова А.Н.

(Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова)

Авиаперевозки являются одним из наиболее востребованных и надежных способов передвижения населения. Для удаленных северных регионов и труднодоступных населенных пунктов, воздушные сообщения часто являются единственным доступным видом транспорта. Данные регионы характеризуются сложными природно-климатическими условиями, большими расстояниями между поселениями, отсутствием круглогодичных дорог общего пользования, наличием сезонных автомобильных дорог (автозимников) и др. Вследствие слабо развитой сети региональных и местных аэропортов, аэродромов и посадочных площадок, остро стоит проблема транспортной доступности [12].

Очевидно, что развитие региональных воздушных перевозок является стратегически важным направлением, от которого зависит качество жизни населения, проживающего в отдаленных поселениях. Создание устойчивого и доступного авиационного сообщения в отдаленных регионах критически важно для устранения дисбаланса в их социально-экономическом развитии, а также для обеспечения национальной безопасности страны [5]. В исследовании пространственной организации авиационного транспорта и анализа авиационной связности территории России выделяются труды Тархова С.А. [15], Гинзбург Е.С. [3], Неретина А.С. [9], Лавриненко П.А. [8] и др. На региональном уровне пространственный анализ и картографирование авиационного транспорта выполнено на территорию Югры [14], Байкальского региона [7], Алтайского края [2] и др.

Важнейшим звеном транспортного комплекса Республики Саха (Якутия) (РС(Я)) является воздушный транспорт, на долю которого приходится более 80 % всего пассажирооборота республики. В отдаленных районах республики воздушный транспорт остается безальтернативным в пассажирском сообщении, а также в обеспечении товарами первой необходимости [4]. Авиаперевозками внутри республики, главным образом для обслуживания северных районов, занимается авиакомпания “Полярные авиалинии”. Авиакомпания выполняет социально значимые пассажирские перевозки, доставляет продукты питания, почту в северные улусы республики. Вертолетные рейсы выполняются для обеспечения срочной медицинской помощи, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Аэропортовый комплекс Республики Саха (Якутия) представлен АО «Аэропорт Якутск»,Мирнинским авиапредприятием АК «Алроса» (ПАО), аэропортом «Талакан» ПАО «Сургутнефтегаз», ФКП «Аэропорты Севера», включающим 28 аэродромов и 3 посадочные площадки в центральной, восточной и арктической зонах РС (Я). Нами была создана база данных из 31 аэропорта из Государственного реестра аэродромов и вертодромов гражданской авиации Российской Федерации по состоянию на 10.01.2024 [6], база данных была дополнена сведениями об аэродромах ФКП «Аэропорты Севера» [13].

В настоящее время, в республике насчитывается 31 аэропорт, из которых 1 аэропорт имеет статус международного (Аэропорт Якутск), который имеет класс «Б» по длине взлетно-посадочной полосы и несущей способности покрытий. Он соединяет региональной сетью воздушных сообщений районы со столицей республики и обеспечивает связность с центральными регионами России. По данным Федерального агентства воздушного транспорта (Росавиация) в 2022 г. на аэропорт Якутск приходилось 72% всех перевозок авиапассажиров в республике (967,2 тыс.), на остальные – всего 28%. Если рассматривать в динамике, то наблюдается увеличение показателя общего количества обслуженных пассажиров аэропорта Якутск, так, например, если в 2015 г. было обслужено 871,9 тыс. чел., то в 2022 г. стало 967,2 тыс. чел. В основном, рост показателя произошел по центральным и местным направлениям полетов, что свидетельствует о росте транспортной подвижности населения [10].

Четыре аэропорта имеют класс «В» (Мирный, Нерюнгри, Полярный и Талакан), 21 аэродром относятся к аэродромам местных воздушных линий имеют класс «Г» (сюда относятся большинство аэродромов, расположенных в центрах районов), четыре аэродрома местных воздушных линий класса «Д» (Сангар, Нюрба, Усть-Нера и Алдан), а также имеется один аэродром класса «Е» (Маган) (Рис. 1).

Помимо государственных, имеются также аэродромы, построенные и функционирующие за счет частных вложений. Так, например, аэропорт «Талакан» являющийся первым в стране аэропортом, полностью построенным на деньги частной компании, обслуживает Талаканское нефтегазоконденсатное месторождение на юго-западе Якутии. Данный аэропорт был построен за счет частных вложений «ПАО «Сургутнефтегаз». В 2023 г. введен в эксплуатацию частный аэропорт «Эльга», в ноябре было запущено регулярное авиасообщение между аэропортом «Эльга», Якутском и Нерюнгри. Данный аэропорт обеспечивает оперативную доставку грузов и работников Эльгинского угольного комплекса [1]. Помимо регулярных рейсов для вахтовых работников периодически осуществляются специальные вахтовые рейсы вертолетным парком авиакомпаний, которые принимаются на вертолетных площадках.

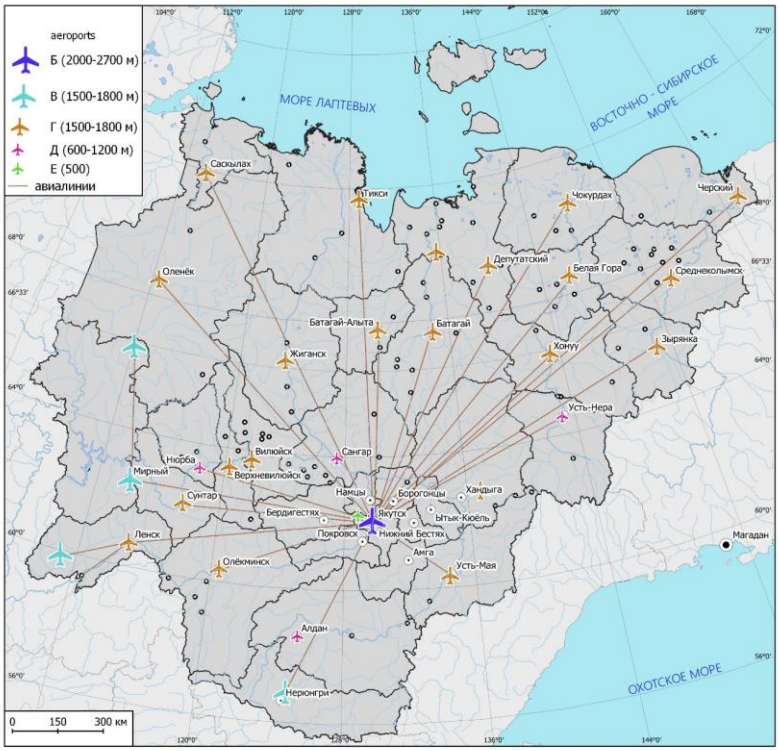


Рисунок 1. Классы аэродромов Республики Саха (Якутия) (по данным Государственного реестра аэродромов и вертодромов гражданской авиации Российской Федерации по состоянию на 10.01.2024 [6]

Большинство аэропортов, расположенных в улусах, обеспечивают связь только со столицей республики - доля внутриреспубликанских рейсов в них составляет 100%, межулусных и межпоселенческих авиасообщений практически нет. К числу таких аэропортов относятся 26 аэропортов РС(Я) из 31, что составляет 84% от общей численности аэропортов республики. Оставшиеся 5 аэропортов имеют показатель по доле внутриреспубликанских рейсов от 11% (Талакан) до 50% (Олекминск).

Международные вылетыв 2020 г. осуществлялась по 5 направлениям, в 2024 г. авиакомпанией «Якутия» выполняются регулярные рейсы в Харбин (КНР), планируется рейс через Иркутск в Алма-Ату (Казахстан). В настоящее время на долю международных пассажирских линий приходится менее 1% рейсов, что обусловлено нынешними политическими реалиями и проблемой не хватки самолетов для рейсов дальнего следования. В отличие от международных рейсов, рейсы внутренних воздушных линий по России показывают положительную динамику. В табл. 1 приведены внутрироссийские направления рейсов из основных аэропортов республики (табл.1). Анализ таблицы позволяет сделать вывод, что аэропорты Мирный и Талакан, расположенные в районах добычи полезных ископаемых имеют регулярные рейсы с регионами, откуда наиболее часто прибывают специалисты, работающие вахтовым методом (Тюменская область, Ханты-Мансийский Автономный округ, Башкортостан и др.)

Таблица 1. Внутрироссийские направления рейсов из Республики Саха (Якутия)

Аэропорт	Якутск	Нерюнгри	Мирный	Ленск	Олекминск	Талакан
Направлениярейсов внутренних воздушных линий - центральные перевозки	Москва, Санкт-Петербург, Казань, Красноярск, Новосибирск Сочи,	Москва, Новосибирск, Иркутск, Хабаровск, Владивосток, Красноярск	Москва, Новосибирск, Иркутск, Самара, Уфа, Красноярск, Нижневартовск	Иркутск, Новосибирск, Красноярск	Иркутск	Москва, Новосибирск, Иркутск, Омск, Сургут, Уфа, Тюмень, Красноярск

	Иркутск, Хабаровск, Владивосток Екатеринбург, Нижневартовск					

Региональными авиакомпаниями «Якутия», «АЛРОСА», «Полярные авиалинии» в 2021 году перевезено 1434,1 тыс. пассажиров, пассажирооборот составил 3569,1 млн пасс. км. Аэропортами республики обслужено 35378 тыс. самолетовылетов, что на 4,1 процента выше уровня 2020 года. [11]

Значительная часть внутренних местных и региональных перевозок в труднодоступных районах осуществляется через аэропорты с малой интенсивностью движения, входящие в состав федерального казенного предприятия «Аэропорты Севера». Развитие малых социально значимых аэропортов является в настоящее время одной из самых актуальных задач не только для развития воздушного транспорта, но и для социально-экономического развития отдаленных от центра районов Республики Саха (Якутия). Развитие региональных и местных воздушных перевозок невозможно без решения проблем аэродромной инфраструктуры и совершенствования системы организации воздушного движения, развития парка воздушных судов, включая малую авиацию.

Литература

1. Аэропорт «Эльга» принял первые грузовые рейсы [Электронный ресурс] https://elga.ru/media/news/aeroport-elga-prinyal-pervye-gruzovye-rejsy] (Дата обращения 28.02.2024)
2. Борисенко М.А. Авиатранспорт в Алтайском крае: современные изменения географии пассажирского сообщения // Географический вестник= Geographical bulletin. 2019. №3(50). С. 23–33. doi 10.17072/2079-7877-2019-3-23-33.
3. Гинзбург Е.С. Совершенствование пространственной организации авиационного транспорта России. Автореф. дисс. … канд. геогр. наук. Калининград: Рос. гос. ун-т им. И. Канта, 2009. 158 с.
4. Годовой отчет аэропорт Якутск. 2022 г. [Электронный ресурс] https://yks.aero/up/pageblockdocumentitem/file/Godovoy%20otchet%202022.pdf (Дата обращения 12.03.2024)
5. Гольц Г.А. Инфраструктура и общество: принципы стратегии опережающего развития России // Экономическая наука современной России. 2000. № 2. С. 5–21.
6. Государственный реестр аэродромов и вертодромов гражданской авиации Российской Федерации по состоянию на 10.01.2024 [Электронный ресурс] https://favt.gov.ru/dejatelnost-ajeroporty-i-ajerodromy-reestr-grajdanskih-ajerodromov-rf/ (Дата обращения 01.02.2024)
7. Дашпилов Ц.Б. Воздушный транспорт Байкальского региона. Карта-врезка / Ц.Б. Дашпилов // Атлас социально-экономического развития России. – М.: ПКО «Картография», 2009. – с.211
8. Лавриненко П.А. Транспортная доступность как индикатор развития региона / П.А. Лавриненко, А.А. Ромашина, П.С. Степанов, П.А. Чистяков // Проблемы прогнозирования. 2019. № 6 (177). С. 136–146.
9. Неретин А.С., Зотова М.В., Ломакина А.И., Тархов С.А. Транспортная связность и освоенность восточных регионов России. Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2019;(6):35-52. https://doi.org/10.31857/S2587-55662019635-52
10. ОБЪЕМЫ ПЕРЕВОЗОК ЧЕРЕЗ АЭРОПОРТЫ РОССИИ В 2021 ГОДУ [Электронный ресурс]https://favt.gov.ru/novosti-novosti/?id=8875
11. Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 18.07.2022 № 473 О государственной программе Республики Саха (Якутия) "Развитие транспортного комплекса Республики Саха (Якутия)" https://www.sakha.gov.ru/uploads/551/95dc63e3e374b7ac588048e0582cd7c2399dfb7b.pdf (Дата обращения 15.02.2024)
12. Саввинова, А. Н. Картографирование транспортной подвижности населения Республики Саха (Якутия) / А. Н. Саввинова, М. И. Захаров // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2022. – Т. 28, № 2. – С. 229-243
13. Сведения об аэродромах и посадочных площадках на территории Саха (Якутского) МТУ Росавиации на 01.01.2024г. [Электронный ресурс] https://sever.aero/airports_intelligence(Дата обращения 25.02.2024)
14. Соколов С.Н. Картографирование и анализ воздушных линий Югры // Тематические карты и атласы: современные концепции научного содержания, новые технологии создания и использования / Материалы XI международной научной конференции по тематической картографии (28 ноября – 2 декабря 2022 г., Иркутск). – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2022. – с. 214-216.
15. Тархов С.А. Изменение связности пространства России на примере авиапассажирского сообщения. М. - Смоленск: Ойкумена, 2015. 154 с.

УДК 504.056

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДА СИНОПА (ТУРЦИЯ)

Самигуллина Г.З., Слугин Э., Платунова Г.Р.
(ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет)

Турция занимает ведущие места в туристическом бизнесе, это дает определённые финансовые преимущества и проблемы, связанные с негативным воздействием на окружающую среду, хотя интенсивность загрязнения окружающей среды в курортных городах носит сезонный характер. Экологическая ситуация в городах значительно ухудшилась. Особенно актуальна эта проблема для морских и пресноводных ресурсов. Туристическая промышленность обычно чрезмерно использует водные ресурсы для обеспечения гостиниц, бассейнов, площадок для гольфа и прямого потребления туристами, что может привести к увеличению объёма сточных вод, к дефициту воды и ухудшению водоснабжения. Это особенно актуально для Средиземноморья и других районов, где водные ресурсы уже находятся в ограниченном количестве.

Важными являются вопросы сохранения земельных ресурсов Турции: деградация земельных ресурсов связана с интенсивным строительством домов, дорог, аэропортов, использование земельных ресурсов в качестве строительного материала для создания жилищной инфраструктуры приводит к их истощению и деградации. В период с 1975-1985 гг. прибрежная полоса Кушадасы – Давутлар в Турции протяжённостью 30 км и шириной 750 м была полностью застроена летними домами. Данная тенденция привела к потере лесных ресурсов и пахотных земель. Остро стоит проблема, связанная с вывозом отходов. Недостаток электроэнергии стал общей проблемой во многих туристических поселениях [2].

Загрязнение воздуха – серьёзная проблема охраны окружающей среды в Турции, согласно исследованию, проведённому Министерством окружающей среды и городского планирования. Проблемы с качеством воздуха отмечены в большинстве областей Турции. Причина загрязнения связана, главным образом, с использованием жидкого и твёрдого топлива [3]. Одной из основных целей Турции в направлении защиты окружающей среды является проведение политики защиты окружающей среды, укрепление экологической инфраструктуры, тесной интеграции проблем защиты окружающей среды с экономическими решениями и выполнение международных обязательств по защите окружающей среды. Турция в вопросе защиты окружающей среды придаёт важное значение развитию сотрудничества с международными организациями и странами региона.

Исходя из вышесказанного, становится очевидным факт необходимости изучения экологических проблем города-курорта Синопа, возникших в последние 10 лет. Город Синоп расположен на севере Турции на южном берегу Чёрного моря, недалеко от кратчайшего перехода в Крым. Климат – влажный субтропрический. Экологические проблемы Синопа, которые появились в связи с его хаотичной застройкой и принятием нарушающего все градостроительные нормы нового генплана, известны. Газоны и другие зелёные зоны ул. Гази застроены. Ранее на улицах города росли гибискусы, олеандры, гранаты и мимозы [2].

Леса, окружающие Синоп, принадлежат к лесам колхидского типа. Они, как правило, изобилуют лианами, состоят из теплолюбивых пород, отличающихся обычно двумя периодами роста и цветения. В лесах колхидского типа сохранилось свыше 120 видов деревьев и кустарников, среди которых много реликтов третичного периода и эндемиков, свойственных только для ограниченной территории. В местной флоре около 130 видов эндемиков, многие из них на грани исчезновения и занесены в Красную книгу [5]. Реликтовыми видами являются: тис, самшит. К эндемичным видам относятся: цикламены, примулы, морозники и др. местные растения, над которыми вследствие массового их сбора и организованного вывоза за пределы Синопа нависла угроза полного исчезновения. В Красную книгу Турции внесена синопская сосна, лещина, лесной виноград, а всего по

Республике Турция внесено 116 видов растений [2]. Всего в окрестностях произрастает более 200 видов растений из 60 семейств. Наряду с тисом и самшитом это такие древесные породы, как бук, дуб, липа, граб, клёны; кустарники: лавровишня, падуб, рододендрон жёлтый, чубушник, лещина.

На территории Синопа также представлены отдельные рекреационные зоны, где произрастают разнообразные растения: сливовый и персиковый сады, растения, привезённые из Северного Кавказа, Италии и Кипра. Синоп является зеленой сокровищницей Турции, насчитывающей более 1800 экзотических и редких растений, которые завезены в парк из разных уголков мира. Кроме флоры жители гордятся редкими животными и птицами, живущими в зоопарке, а также канатной дорогой с впечатляющими видами на горы и море, которые открываются на верхней точке парков Синопа.

Пруды Синопа служат местом отдыха для птиц. Здесь они останавливаются и набираются сил для дальнейшего перелёта к местам гнездования. Увеличение количества мигрирующих птиц прежде всего связано с изменениями в погодных условиях. Когда наблюдаются сильные заморозки на кубанских плавнях, птицы вынуждены откочёвывать южнее и здесь им на помощь приходит низменность окрестностей Синоп со своими водоёмами и водно-болотными угодьями

Животный мир Черноморского побережья по видовому составу богат и разнообразен, т.к. обилие лугов и лесов создает благоприятные условия для развития животного мира. В лесных окрестностях Синопа, можно встретить медведей, волков, куниц, барсуков, шакалов, лесных котов. В примыкающем к району Синопа территориях можно увидеть благородного оленя, серну, тура с мощными саблеобразными рогами, косулю, кабана. В Чёрном море обитает около 1500 видов животных – около 200 видов рыб и более 20 видов медуз, промысловые моллюски: устрицы, мидии и рапаны. Из промысловых рыб наиболее распространены: ставрида, скумбрия, пеламида, кефаль, хамса.

Стоит отметить, что Чёрное море является объектом международного права. В качестве главного международно-правового акта по обеспечению охраны Черного моря можно выделить Конвенцию о защите Черного моря от загрязнений 1992 г. (Бухарестская конвенция). Она содержит четыре протокола: Протокол о защите морской среды Черного моря от загрязнения из наземных источников; Протокол о сотрудничестве в борьбе с загрязнением морской среды Черного моря нефтью и другими вредными веществами в чрезвычайных ситуациях; Протокол о защите морской среды Черного моря от загрязнения, вызванного захоронением; Протокол о сохранении биоразнообразия и ландшафтов Черного моря, включающий «Список видов, важных для Черного моря» [1].

Не менее важными являются Конвенции ООН по морскому праву 1982 г., Конвенция по международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения от 3 марта 1973 г., соглашения по сохранению китообразных Черного и Средиземного морей и прилегающей Атлантической акватории от 24 ноября 1996 г., которые запрещают промысловый вылов дельфинов.

Речные ресурсы Синопа находятся также не в лучшем состоянии. Гайлис (Кызыл-Ирмак) – самая знаменитая северная река в Турции, что впадает в Черное море, основной источник пресной воды. На данный момент она нуждается в охране. Сюда свозят мусор и сбрасывают на берег реки. Затем тракторы разравнивают его и спускают вниз на берег, чтобы равномерно распределить по уровню склона. Однако на покатом склоне мусор долго пролежать не может и постепенно попадает в реку. Один из берегов реки уже обваливается, а река вместе с мусором течёт в рекреационную зону Чёрного моря. Бытовые отходы оказывают негативное воздействие на санитарное состояние окружающей среды и представляют серьёзную опасность для здоровья отдыхающих [3]. На берегу р. Кызыл-Ирмак находится несколько промышленных предприятий, сбрасывающих стоки в реку. Всё это оказывает негативное воздействие на экосистему реки. Тонны нефтепродуктов стекают в реки и море синопских окрестностей. Качество воды из-за наличия нефтяных загрязнителей

в прибрежной зоне снижается, что влияет на устойчивость водных и прибрежных экосистем [4].

Таким образом экологические проблемы синопского региона связаны с интенсивной антропогенной нагрузкой в результате промышленности, неграмотного развития инфраструктуры и рекреации. Следствием этого является загрязнение атмосферы, водной и наземной среды обитания, уменьшение биоразнообразия. Для сохранения уникальной флоры и фауны региона, его рекреационной привлекательности необходимо взаимодействие правительства, администрации и населения.

Литература

1. Бекяшев Д. К., Ашуба Д. Б. Актуальные проблемы международно-правового регулирования экологической безопасности Черного моря // Актуальные проблемы российского права. – 2022. –Т. 17. – № 11. – С. 160-168. – DOI: 10.17803/1994-1471.2022.144.11.160-168.
2. 1.Рекреационные ресурсы Турции. Доступ к электронному ресурсу: http://www.alltravelworld.ru/travels-799-1.html.
3. 2.Экологические проблемы нарастают в Турции. Доступ к электронному ресурсу: http://antalyatoday.ru/news/antalya-2873.html.
4. 3.Экологическая проблема. Доступ к электронному ресурсу: http://www.vestiturkey.com/kologiceska-problema-905h.htm
5. Электронная флора Турции. Доступ к электронному ресурсу: https://turkiyeflorasi.org.tr/pdf-kutuphanesi.html

УДК 913+502.313

ПРЕСТУПНОСТЬ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАН МИРА

Самусенко Д.Н.

(ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет», ФГБУН Институт географии РАН)

Криминальная составляющая общественной жизни в известной степени характеризуется динамичностью и пространственной специфичностью, что вызывает необходимость постоянного мониторинга и осмысления рассматриваемого явления. По мнению ряда исследователей, влияние факторов окружающей среды на вероятность совершения преступлений может играть не меньшую роль, нежели психологическая или даже биологическая предрасположенность отдельных индивидов [1, 2, 3, 4]. В данном контексте, при изучении преступности особую ценность представляет так называемый «энвайронментальный подход», применённый в 1980-х годах Паулем и Патрицией Брантингхемами при анализе контекстных факторов и факторов среды, влияющих на криминальную активность [4]. Его особенностью является изучение правонарушенияи виктимизации в связи с особенностями среды и с учетом того, как индивиды и группы организуют собственную активность пространственно. Таким образом выделяются средовые и пространственные факторы преступления.

Ввиду относительной однозначности и сложности сокрытия такого вида преступлений, как убийства, данные по ним служат хорошим индикатором для пространственно-временных сопоставлений.

Убийства, являясь экзогенным фактором смертности населения, формируют не более 1% её валового показателя. Так, например, в большинстве стран Западной Европы менее 0,1% смертей были результатом убийств. На большей части территории Восточной Европы, Северной Африки, Азии и Океании она составляла менее 0,5%. При этом, в России доля убийств в общем количестве причин смерти составляет 1,25%. В США она составляет 0,6%. Тем не менее, в ряде стран эта доля намного выше. Особенно высокие показатели в

некоторых странах Латинской Америки. Более 7% смертей в Сальвадоре являются результатом убийств; более 6% в Гватемале; и 5% в Венесуэле [8, 12].

При этом, согласно исследованию The Global Burden of Disease, в 2019 году в результате убийств погибло чуть более 415 тыс. человек [8]. Это примерно в три раза превышает число погибших в результате вооруженных конфликтов и терроризма вместе взятых.

В результате анализа временных рядов данных по регионам и странам мира были выявлены различия в динамике и уровне умышленных убийств по странам и регионам мира. В рамках глобального тренда, охватывающего период 2000-2020 гг. общее число умышленных убийств, определяемое в количестве жертв, в абсолютных величинах выросло незначительно: с 421,1 тыс. чел. до 436,9 тыс. чел. [12].

Тем не менее, относительный риск смерти в результате умышленного убийства стабильно снижается. Указанные данные, скорректированные на 100 тыс. чел. населения свидетельствуют о том, что в рамках рассматриваемого тренда наблюдается снижение общего числа умышленных убийств [6]. Так, в 2020 г. на 100 тыс. чел. приходилось 5,6 жертвы убийств во всем мире по сравнению с 6,8 жертвами в 2000 г. (рис.1.).

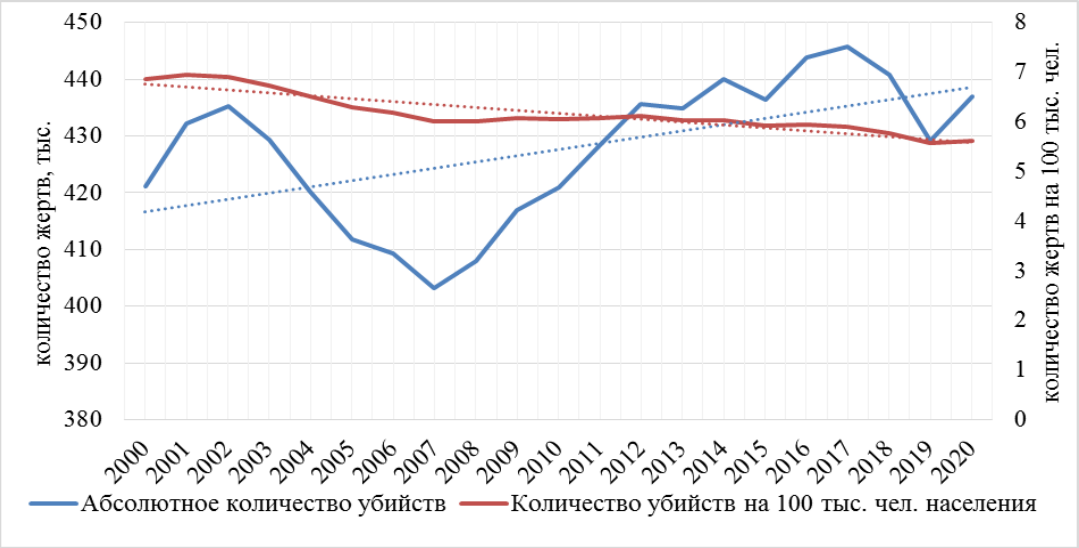


Рисунок 1. Динамика умышленных убийств в мире, 2000-2020 гг.
(Составлено автором по данным [12])

Это является отражением так называемого «Великого спада преступности»: с начала 1990-х годов во многих странах мира уровень преступности снизился более чем на 50% [6, 12]. Можно выделить несколько факторов, объясняющих данный тренд. Во-первых, общее старение населения: лица до 29 лет чаще совершают преступления, чем лица более старшего возраста [10]. Во-вторых, общий рост благосостояния в мире: повышение уровня жизни в целом снижает уровень преступности [8, 9]. В-третьих, совокупность технологических факторов, которые приводят к усовершенствованию и распространению систем безопасности, позволяющих предотвратить или снизить эффективность противоправных действий [11]. При этом роль указанных факторов на разных территориальных уровнях может проявляться также по-разному.

Установлено, что среди всех регионов мира наиболее проблемным по масштабам и динамике убийств является Африка (за 20 лет число умышленных убийств выросло на 49%). На втором месте располагается Северная Америка (рост на 37%). На третьем Латинская Америка (рост на 21%). В Австралии и Океании рост показателя умышленных убийств составил 30%. В то же время в Европе достигнуты значительные успехи (за 20 лет число умышленных убийств снизилось на 66%). В Азии соответствующий показатель упал на 25% (табл. 1.).

Таблица 1. Региональные различия в количестве умышленных убийств, 2000-2020 гг. (тыс. чел.)

Регион	2000	2010	2020
Африка	108100	125000	161600
Латинская Америка	114350	140650	138650
Азия	125000	113000	94000
Северная Америка	16150	15350	22250
Европа	56500	25800	19100
Австралия и Океания	1000	1100	1300
Мир	**421100**	**420900**	**436900**

Составлено автором по данным [12]

Если говорить о региональной специфике совершения умышленных убийств, то можно отметить следующее, в Африканском регионе она объясняется большим количеством конфликтов и общей слабостью правоохранительных систем, неспособных обеспечить безопасность граждан в соответствующих странах.

В Латинской Америке также долгое время сохраняется относительно высокий уровень насилия. В некоторых странах региона умышленные убийства напрямую связаны с противоборством конкурирующих групп наркобизнеса, вызванным изменением объемов незаконного оборота и смещением маршрутов наркотрафика на север (Колумбия, Боливия, Перу). Другие страны гораздо меньше затронуты незаконным оборотом наркотических веществ, но страдают от столкновений уличных банд, враждующих друг с другом и с государством (в частности, Гватемала, Гондурас, Сальвадор) [7]. Катастрофическое положение Латиноамериканского региона отягощается ещё и тем, что это единственный регион, в котором отмечена самое высокое удельное число убийств среди подростков (более 30 жертв на 100 тыс. чел. населения в соответствующей возрастной группе) [7, 11].

В Европе снижение числа убийств во многом объясняется ростом экономических показателей в начале 2000-х гг. в Восточной Европе (до этого момента данный субрегион в значительной степени определял высокие показатели преступности). Так, например, в России за обозреваемый период число убийств сократилось практически в 4 раза (с 41,1 тыс. жертв в 2000 году до 10,7 тыс. жертв в 2020 году) [10]. Аналогичный эффект нормализации обстановки, хотя и с некоторым отставанием наблюдается в Азии (с учётом роли Центральной Азии).

Страны мира весьма дифференцированы по показателю совершаемых умышленных убийств. В отличие от доли убийств в общем количестве смертей, на показатели количества убийств (абсолютные и относительные) не влияет то, как меняются другие причины или факторы риска смерти [12].

Наиболее высокие значения данного показателя характерны для Латинской Америки, в частности, таких стран как Сальвадор, Венесуэла, Гондурас, Гватемала и Мексика [8, 12]. Удельные значения количества убийств здесь часто превышают 30 смертей на 100 тыс. чел. – в Сальвадоре этот показатель превышает 45 на 100 тыс. чел. В то же время в Западной Европе (Норвегии, Исландии, Дании, Великобритании и т.д.), Японии, ряде стран Ближнего Востока (Тунис, Египет, Оман, ОАЭ, Катар), Китае и Индонезии удельное значение количества убийств составляло 1 на 100 тыс. человек [8, 12].

В заключении важно отметить, что в концептуальном плане преступность – это издержки социального развития. Если провести параллель с издержками экономического роста, то среди таковых можно привести в пример загрязнение окружающей среды. Причины загрязнения в каждой стране разные. Тем не менее, ни одна страна не заинтересована в том, чтобы жертвовать экономическим ростом для борьбы с ним. Экономически развитые страны выработали механизмы борьбы с подобными издержками и сегодня уже не являются

лидерами по уровню загрязнения. Однако, так было не всегда. Аналогично и с преступностью: в прошлом лидерами по убийствам были такие страны, как Швеция, Швейцария, Бельгия и т.д. – т.е. те, которые сейчас по уровню убийств считаются относительно благополучными [5, 9]. Очевидно, некий этап в своем социальном развитии они уже прошли, их общество стало более гуманным, терпимым. Развивающимся странам, в своем большинстве, этот путь еще только предстоит пройти, и, естественно, не без издержек.

Литература

1. Гилинский Я.И. Девиантология: социология преступности, наркотизма, проституции, самоубийств и других «отклонений». СПб.: Издательство «Юридический центр Пресс», 2004. 520 с.
2. Демидова Е.Е. География социальных девиаций: постановка проблемы, примеры региональных исследований // Региональные исследования, №3, 2015, с. 12-18
3. Ломброзо Ч. Преступление. Новейшие успехи науки о преступнике. Анархисты. М.: ИНФРА-М, 2023, 313 с.
4. Brantingham P.J., Brantingham P.L. Environmental Criminology, Waveland Press, 1991, 282 p.
5. Eisner M, The Long-term Dynamics of European Homicide Rates // The British Journal of Criminology, Vol. 41, No. 4, 2001, pp. 618-638
6. Farrell, Graham & Tilley, Nick & Tseloni, Andromachi. (2014). Why the Crime Drop? Crime and Justice. 43. pp. 421-490.
7. Laura Jaitman, ed., The Costs of Crime and Violence: New Evidence and Insights in Latin America and the Caribbean (Washington, D.C., Inter-American Development Bank, 2017)
8. Max Roser and Hannah Ritchie (2013) "Homicides". URL: https://ourworldindata.org/homicides
9. Michael Tonry, *Why Crime Rates Are Falling Throughout the Western World*, 43. Crime & Justice 1 (2014)
10. Renn óSantos M, Testa A, Porter L.C., Lynch J.P. The contribution of age structure to the international homicide decline. PLoS One. 2019 Oct 9;14(10): e0222996
11. World crime trends and emerging issues and responses in the field of crime prevention and criminal justice (2017)
12. UNODC Intentional homicide statistics https://dataunodc.un.org/dp-intentional-homicide-victims

УДК 332.1:912(574)

РАЗРАБОТКА МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСА СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ. ЭТАПЫ РАБОТЫ

Целых Е.С., Мажитова Г.З.
(СКУ им. М.Козыбаева)

В рамках дипломной научной работы выполняется разработка регионального медико-географического атласа Северо-Казахстанской области. Цель создания атласа заключается в комплексном отображении медико-географической обстановки, сложившейся в регионе, в соответствии с современной изученностью. Для СКО разработка такого атласа проводится впервые. Ранее выполнялись лишь отдельные тематические медико-географические карты области в качестве иллюстративного материала для публикаций, решения определенных практических задач [3-8; 13]. В разрабатываемом медико-географическом атласе региона планируется в едином ключе представить картографический материал о природных, социально-экономических факторах формирования и современном состоянии здоровья населения области, демографическую характеристику, данные о проявлении природно-очаговых болезней, организации системы здравоохранения.

Теоретико-методологической основой исследования послужили труды в области медицинской географии, тематического картографирования, прикладного геоинформационного картографирования, а также опыт создания серий медико-географических карт и атласов различных территорий, представленный в работах: Б.Б. Прохорова и др. [14, 15], С.А. Куролапа и др. [2], А.А. Келлера [1], И.А. Хлебовича и др. [17, 18], А.И. Чистобаева и др. [19], С.М. Малхазовой [9, 10], А.С. Оберта, Н.Ю. Курепиной [12], Медико-экологический атлас ... [11] и др. Обзор библиографических источников позволил

заключить, что к настоящему времени накоплен немалый опыт атласного, комплексного медико-географического картографирования, продолжается совершенствование его теоретико-методологической базы. Тем не менее, отдельные регионы не имеют достаточного и должного картографического обеспечения медико-географических исследований, представления их результатов в виде комплексного обобщения и систематизации в форме тематических атласов.

Создание атласа достаточно сложный процесс и включает несколько этапов. На первом этапе разрабатывается основная концепция, структура и содержание атласа. Определяется список карт, который будет включен в него. Концепция разрабатываемого атласа региона предполагает содержание в нем не только медико-географических карт, но и графической информации. Это позволит сделать более полным его содержание, повысить наглядность картографического материала.

В настоящее время развитие медико-географического картографирования тесно связано с ГИС-технологиями [7]. Современный рынок ГИС-продуктов представлен разнообразными программными средствами, характеризующихся своими преимуществами, техническими параметрами, набором инструментов, функционалом. В рамках проекта геоинформационное картографирование выполняется с использование ArcGIS 10.8. (ESRI Inc.). Данная программа отличается широкими функциональными возможности пространственного анализа, моделирования, визуализацию данных, построения различных карт и картографических моделей.

Важным является подготовка математической основы карт, определение проекции, масштаба. Для территории СКО с учетом ее конфигурации, площади, наиболее оптимальной является проекция Pulkovo_1942_GK_Zone_12. Масштаб основных карт принят 1:3 300 000, для карт отдельных районов 1:1 500 000, 1:2 000 000. Формат карт – А4. Территориальная единица картографирования – административные районы.

Следующий этапе предполагает выполнение сбора, систематизации и анализа исходной информации, создание базы геоданных. Создание атласа требует привлечение и обработку большого объема разнородной информации. Источниками ее служат: картографические, литературные, фондовые, архивные материалы, касающиеся медико-демографических характеристик населения, данные о природно-очаговых болезнях, государственные статистические данные основных социально-экономических показателей. Временной период информации для карт атласа определен 2000-2022 гг.

Большое внимание уделяется подбору способов картографирования и картографических знаков, шкал, цветовой гаммы карт. Для карт определены следующие способы картографирования: картограмма, картодиаграмма, значковый способ, способ ареалов, изолиний и др. Так как картографируемые показатели представлены как абсолютными, так и относительными величинами, средними значениями за указанный период, то используются различные шкалы с разными границами интервалов. При определении цветовой гаммы карт следует учитывать психофизические особенности зрительного восприятия. В проекте в качестве основы используется принцип увеличения насыщенности, интенсивности цвета, густоты штриховки в соответствии с ростом величины картографируемого показателя.

Важно предварительно спроектировать дизайн карт, определить ориентировку внутри рамки, вид легенды, размещение графического материала. Для разрабатываемого проекта принята стандартная компоновка карт. Система условных обозначений помещена внизу под основным картографическим изображением. Свободное пространство карты определено использовать для помещения графического материала.

Основной объем работы заключается в разработке медико-географических карт на основе созданной базы геоданных. Проект атласа предполагает разработку порядка 30 тематических медико-географических карт.

При составлении разделов атласа, списка и последовательности карт следует учитывать причинно-следственные связи в системе «окружающая среда – здоровье человека». Для

медико-географического атласа СКО определена следующая структура: Вводный раздел; Природные факторы формирования медико-географической обстановки; Социально-экономические факторы формирования медико-географической обстановки; Демографические факторы здоровьесбережения населения; Заболеваемость населения; Нозогеографический статус территории; Здравоохранение.

Каждый из разделов включает определенный перечень тематических карт. Тематика медико-географических карт определена в соответствии с уровнем медико-географической изученности области на данный период.

Вводный раздел содержит общие сведения об атласе.

Природные факторы формирования медико-географической обстановки. Данный раздел состоит из тематических физико-географических карт, отражающих характер природной среды и ее компонентов, оказывающих влияние на состояние здоровья населения, выступающих предпосылками болезней человека (биоклиматические карты, карты поверхностных и подземных вод; карта ареалов грызунов – потенциальных резервуаров и распространителей возбудителей природно-очаговых болезней; карта ландшафтов; естественные биогеохимические аномалии и др.).

Социально-экономические факторы формирования медико-географической обстановки. Раздел объединяет следующие группы карт: уровень заработной платы; обеспеченность населения жильем; уровень безработицы; структура землепользования; структура и поголовье скота и др.

Демографические факторы здоровьесбережения населения. Раздел состоит из карт, отражающих основные демографические характеристики населения региона: численность, рождаемость, смертность, естественный прирост, половозрастная структура, плотность, средняя продолжительность жизни, миграция.

Заболеваемость населения. Раздел включает карты заболеваемости населения по основным классам болезней. Всего рассматривается 14 классов болезней, в т.ч.: инфекционные и паразитарные болезни, болезни крови и кроветворных органов, системы кровообращения, органов дыхания, органов пищеварения, костно-мышечной и соединительной ткани, кожи и подкожной клетчатки, мочеполовой системы, болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, новообразования и др. Данные карты отражают многолетнюю динамику заболеваемость населения в разрезе административных единиц.

Нозогеографический статус территории. В данном разделе представлены карты природно-очаговых болезней. Всего рассматривается 7 нозоформ, получившие проявление на территории региона: клещевой энцефалит, боррелиоз, туляремия, риккетсиоз, бешенство, сибирская язва, описторхоз.

Здравоохранение. Включает информацию об организации системы здравоохранения региона, медицинского обеспечения. В нем объединены карты, отражающие следующие показатели: количество больниц, амбулаторий; обеспеченность врачами всех специальностей; средним медицинским персоналом; больничными койками; расходы на здравоохранение.

На рис. 1 в качестве примера представлена одна из разработанных карт Медико-географического атласа СКО.

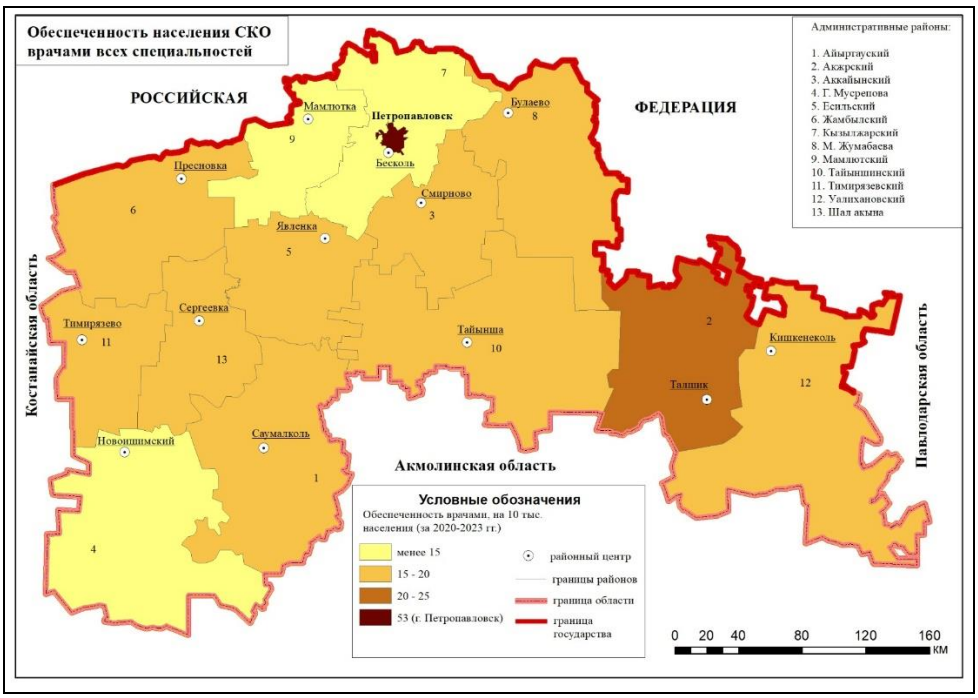


Рисунок 1. Обеспеченность населения СКО врачами всех специальностей (составлено по данным [12])

В дальнейшем содержание атласа может быть пополнено новыми тематическими медико-географическими картами. Инструменты, дополнительные модули ГИС и созданная база геоданных позволяют выполнять не только пространственно-временной анализ различной сложности, но и проводить оценку, моделирование и прогнозирование медико-географической обстановки, выявлять факторы риска общественного здоровья.

На данном этапе завершается основная работа в ГИС по медико-географическому картографированию. Заключительным этапом является проверка и корректировка разработанных карт, редактирование и оформление атласа.

Практическая значимость проекта заключается в том, что в совокупности карты атласа позволяют судить о медико-географической обстановке в регионе, проявления той или иной болезни, эпидемической опасности. Представленная в нем информация может быть привлечена представителями системы здравоохранения области при принятии управленческих решений, для разработки профилактических мероприятий по снижению заболеваемости, предупреждению природно-очаговых болезней, улучшению общественного здоровья. Атлас может служить информационной основой для проведения дальнейших региональных медико-географических исследований и включен в содержание регионального атласа Северо-Казахстанской области. Медико-географический атлас Северо-Казахстанской области будет полезен работникам системы здравоохранения региона, географам, экологам и другим специалистам, занимающимся исследованиями проблем здоровья населения.

Литература

1. Келлер А.А. Опыт составления комплексных карт распространения заразных болезней // Медико-географическое районирование и прогнозирование здоровья популяций. Новосибирск: Наука, 1981. С. 81-84.

2. Куролап С.А., Прожорина Т.И., Клевцова М.А., Виноградов П.М. и др. Медико-экологический атлас города Воронежа. Воронеж: ВГУ, 2019. 100 с.

3. Лиходумова И.Н. Оценка экологического риска заболеваемости населения северо-Казахстанской области: автореф. … канд.б.наук: 03.00.16. Барнаул: АГУ, 2009. 18 с.

4. Мажитова Г.З., Барменбаев Т.С. Геоинформационное картографирование природно-очаговых заболеваний на территории Северо-Казахстанской области, передающихся клещами // материалы XIV Ландшафтная конференция «Теоретические и прикладные проблемы ландшафтной географии». Воронеж, 2023. С. 257-259.

5. Мажитова Г.З., Пашков С.В. Районирование территории Северо-Казахстанской области по степени потенциальной опасности проявления природно-очаговых заболеваний // Региональные геосистемы. 2021. Т. 45. № 1. С. 51-62. DOI 10.52575/2712-7443-2021-45-1-51-62.

6. Мажитова Г.З., Пашков С.В. Пространственно-временной анализ природно-очаговых заболеваний (сибирская язва) на территории Северо-Казахстанской области // Известия Иркутского государственного университета.Серия: Науки о Земле. 2024. Т. 47. С. 18-30. DOI 10.26516/2073-3402.2024.47.18.

7. Мажитова Г.З., Пашков С.В. Медико-географическая оценка социально-экономической комфортности территории Северо-Казахстанской области // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2018. № 1. С. 307-316.

8. Мажитова Г.З., Пашков С.В. Медико-географическая оценка комфортности ландшафтов Северо-Казахстанской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2018. Т. 4 (70). № 3. С. 141-150.

9. Малхазова С.М. Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз. М.: Научный мир, 2001. 240 с.

10. Малхазова С.М. Медико-географическое картографирование: современное состояние и перспективы развития // Вопросы географии. 2012. Т. 134. С. 110-132.

11. Медико-экологический атлас Алтайского края: Научно-методические основы разработки и составления / И.А. Хлебович, Ю.И. Винокуров, И.Н. Ротанова, В.С. Ревякин; Рос. акад. наук. Сибирское отд-ние; Ин-т водных и экологических проблем СО РАН; Отв. ред. А.С. Оберт. Новосибирск: Наука, 2000. 119 с.

12. Оберт А.С., Курепина Н.Ю. Медико-географический атлас Алтайского края. Клещевые зоонозы с природной очаговостью // Актуальные проблемы эпидемиологии и микробиологии // Национальные приоритеты России. 2013. №2(9). С. 109-110.

13. Пашков С.В., Мажитова Г.З. Медико-географическая оценка комфортности климатических условий Северо-Казахстанской области // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016. № 3. С. 88-98.

14. Прохоров Б.Б. Картографирование в целях комплексной медико-географической оценки территории // Картографические методы комплексных географических исследований. Иркутск, 1965. С. 154-158.

15. Прохоров Б.Б., Рященко С.В. Медицинская география Сибири. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2012. 223 с.

16. Сайт Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК. Режим доступа: https://stat.gov.kz/ru/ (дата обращения 18.09.2023).

17. Хлебович И.А., Ротанова И.Н. Комплексное картографирование проблемных медико-экологических ситуаций // География и природные ресурсы. 1997. № 4. С. 43-49.

18. Хлебович И.А. Опыт составления компонентных медико-географических карт // Принципы и методы медикогеографического картографирования. Иркутск, 1968. С. 120-154.

19. Чистобаев А.И., Семенова З.А. Медико-географическое картографирование в бывшем СССР и современной России // Вестник СПбГУ. Сер. 7. 2013. Вып. 4. С. 109-118.

УДК 574.1

АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ И ФАУНЫ

Черникова А.П., Дмитриев П.С.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Современный экологический кризис призвал нас к обращению внимания на редкие и исчезающие виды, а также к важности биоразнообразия. Эти явления играют ключевую роль в сохранении экосистем и обеспечении устойчивого развития нашей планеты.Биоразнообразие являетсяосновой жизни на Земле, оно обеспечивает бесперебойную работу экосистем, от которых зависит благополучие человека. В последние десятилетия наблюдается резкое сокращение биоразнообразия, что приводит к исчезновению многих видов и переходу некоторых видов к числу редких и находящихся под угрозой исчезновения. Редкие и исчезающие виды представляют собой категории биологического разнообразия, оказавшиеся на грани исчезновения из-за различных человеческих и естественных воздействий. Редкие виды характеризуются ограниченным численным

составом популяции и ограниченной территорией обитания. В свою очередь, исчезающие виды находятся на грани полного исчезновения из-за негативного воздействия внешних факторов.

Биоразнообразие представляет собой комплексный и многогранный характер природы, объединяющий разнообразие генетических, видовых компонентов. Это обширное понятие включает в себя разнообразие всех организмов на Земле, их генетических характеристик, а также разнообразие и сложные взаимосвязи между видами в различных экосистемах. Биоразнообразие измеряется не только количественно, но и качественно, учитывая уникальные экологические роли, функции и взаимодействия, которые различные виды выполняют в природной среде. Оно является ключевым элементом стабильности и устойчивости экосистем, поддерживая их способность адаптироваться к изменяющимся условиям и предоставляя человечеству различные экологические, экономические и культурные выгоды [1].

Исходя из вышеперечисленного можно выделить роль биоразнообразия для экосистемы и для человека. Разнообразие видового состава занимает ведущее место в поддержании экосистем и обеспечении их устойчивости. Высокий уровень разнообразия видов обеспечивает сложные взаимодействия и взаимозависимости, что придает экосистеме устойчивость к изменениям в окружающей среде. Кроме того, экосистемы с высоким уровнем биоразнообразия могут эффективнее приспосабливаться к климатическим изменениям, заболеваниям и другим внешним факторам. Экологический баланс экосистемы поддерживается благодаря разнообразию видов, которые выполняют различные функции, такие как регулирование популяций, участие в пищевых цепях и поддержание биологического равновесия. Биоразнообразие также служит индикатором экологического здоровья, поскольку исчезновение редких видов может свидетельствовать о проблемах в экосистеме, таких как загрязнение и потеря местообитаний. Экосистемные услуги, такие как опыление сельскохозяйственных культур, очистка воды, регулирование климата и поддержание плодородия почвы, играют критическую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивости сельского хозяйства. Многие лекарства и фармацевтические препараты также основаны на природных соединениях, выделяемых разнообразными видами. Важную роль оно играет также в смягчении последствий изменения климата, в частности через поглощение углекислого газа экосистемами, такими как леса. С учетом экономических и социальных аспектов, биоразнообразие также важно для человека. Редкие виды привлекают внимание туристов, способствуя развитию экотуризма и создавая возможности для устойчивого использования природных ресурсов. Кроме того, определенные виды, такие как пчелы, играют важную роль в поддержании сельскохозяйственных экосистем через опыление растений, что влияет на пищевую безопасность. Исходя из этого, сохранение биоразнообразия требует международного сотрудничества и общих усилий, учитывая миграцию видов через границы, подчеркивая важность совместных усилий в охране природы и устойчивом использовании ресурсов [2].

История интереса к проблеме биоразнообразия проходит сквозь различные временные периоды, демонстрируя нелинейный характер внимания к этой теме. В древности, древние цивилизации, включая Грецию, Рим и Китай, проявляли интерес к разнообразию живых существ, систематизируя знания о более чем 500 видах животных, описанных Аристотелем, и приблизительно 500 видах растений, согласно Теофрасту. Этот интерес был направлен на создание практической классификации для применения в медицине и сельском хозяйстве. Однако в средневековье интерес к биоразнообразию снизился в связи с преобладанием теологии и убеждениями в неизменности видов, за исключением работ арабских ученых, таких как Аль-Джахи́з и Ибн аль-Байтар.

Эпоха Возрождения принесла новый всплеск интереса, подчеркнутый Великими географическими открытиями и описанием новых видов. Вклад в изучение биоразнообразия внес Карл Линней, предложивший систему бинарной номенклатуры. В XIX веке Чарльз Дарвин и его теория эволюции существенно продвинули понимание происхождения и

взаимосвязи видов, подчеркивая ценность биоразнообразия. Джон Филлипс, геолог, впервые представил историю развития биоразнообразия в 1860 году, введя понятия "палеозой", "мезозой" и "кайнозой" в геохронологическую шкалу. Он выделил крупнейшие геологические периоды, осознавая, что массовые вымирания древности могут служить границей геологических эпох, так как каждое из них приводит к появлению новой фауны. Филлипс также утверждал, что биоразнообразие в прошлом было ниже по сравнению с настоящим, и развитие биоразнообразия представляет собой постоянный и всеобъемлющий рост видов, за исключением периодов массовых вымираний и их непосредственных последствий. Его теория считалась новаторской, хотя интерес к этой теме возродился только спустя столетие после его работ [3].

В XX веке увеличение антропогенного воздействия, связанного с урбанизацией, загрязнением окружающей среды и исчезновением видов, привело к созданию международных организаций, таких как МСОП и WWF. Это также вызвало подписание первых международных соглашений, включая Конвенцию о биологическом разнообразии в 1992 году.

В XXI веке мы сталкиваемся с кризисом биоразнообразия, отмеченным ускоренным исчезновением видов, изменением климата и деградацией экосистем. Сегодня проблема биоразнообразия стала одной из важнейших глобальных проблем, требующих совместных усилий на международном, национальном и локальном уровнях, осознавая важность биоразнообразия для устойчивого развития.

Исчезновение биоразнообразия представляет собой глобальную угрозу, с которой связаны серьезные последствия для природы и человечества. Утрата разнообразия жизни на Земле может привести к дисбалансу экосистем, ухудшению качества окружающей среды и снижению устойчивости природных систем. Экосистемы, лишенные разнообразных видов, становятся более уязвимыми к болезням, вредителям и климатическим изменениям. Кроме того, исчезновение биоразнообразия негативно сказывается на человечестве. Многие экосистемы обеспечивают ценные экосистемные услуги, такие как обеспечение пищи, чистой воды, лекарств, регулирование климата и даже духовное благополучие. Потеря видов и разнообразия может привести к ухудшению здоровья человека, снижению урожайности сельского хозяйства и угрозам народному наследию. Однако осознание этих рисков может стать стимулом для разработки и внедрения более ответственных и устойчивых методов ведения хозяйственной и природоохранной деятельности. Сохранение биоразнообразия становится критической задачей, требующей глобальных усилий для охраны природы, устойчивого использования ресурсов и принятия мер по борьбе с изменением климата [4].

В свете современных вызовов, неотъемлемым становится создание информационной базы данных о редких и уязвимых видах флоры и фауны Северо-Казахстанской области (СКО). Эта необходимость обоснована многими факторами. Во-первых, создание базы данных предоставит ценную информацию для научных исследований в области биологии, экологии и охраны окружающей среды. Ее систематизированные данные послужат основой для глубокого понимания динамики изменения видового разнообразия и его потенциальных последствий для экосистем.

Во-вторых, использование базы дынных позволит разрабатывать эффективные стратегии по сохранению редких видов и их мест обитания. Точные данные обеспечат более точное определение приоритетных направлений для охраны природы и разработки мероприятий по устойчивому использованию ресурсов.

Охрана природы также входит в концепцию базы данных, предоставляя фундаментальные данные для разработки и внедрения целенаправленных мероприятий по охране природы Северо-Казахстанской области. Точные сведения о местоположении и состоянии редких видов флоры и фауны позволяют организациям, занимающимся охраной природы, адаптировать свои стратегии и тактики, обеспечивая подходящие условия обитания и успешные программы восстановления популяций.

Кроме того, база данных внесет вклад в Красную книгу Республики Казахстан, предоставляя научные данные и аргументацию для включения редких видов в этот важный документ. Это создаст основу для разработки долгосрочных стратегий охраны и восстановления популяций редких видов. Таким образом, Красная книга становится не только каталогом угрожаемых видов, но и практическим инструментом для планирования и проведения конкретных мероприятий по сохранению и восстановлению биоразнообразия в Северо-Казахстанской области.

Для разработки информационного ресурса о биоразнообразии применяются методы, включающие анализ литературных источников, экспертных данных и использование геоинформационных технологий. Литературные источники играют ключевую роль в сборе данных по биологии и экологии видов, а анализ научных публикаций обеспечивает фундаментальную основу для глубокого понимания биоразнообразия региона. При создании электронного издания о природном наследии Северо-Казахстанской области важное внимание уделяется разнообразным источникам данных, включая литературные и экспертные данные, а также Красную Книгу Казахстана. Это обогащает информационную систему, делая ее более точной, полной и актуальной, что в свою очередь усиливает поддержку принятия решений и ценность системы для общества в области сохранения биоразнообразия Северо-Казахстанской области.

Дополнительно, проведение мониторинга данных с использованием ГИС-технологий обеспечит визуализацию распределения видов и экосистем в пространстве, а также анализ связей между различными факторами, влияющими на биоразнообразие. ГИС также предоставляют инструменты для прогнозирования изменений в биоразнообразии и выявления критических зон, требующих внимания

Заключительный этап исследования включает создание информационной системы, структурирующей данные о биоразнообразии. Эта система включает информацию о видах, экосистемах, угрозах и мерах по сохранению, обеспечивая унифицированный подход к управлению данными. Применение ГИС-технологий обеспечивает не только понимание биоразнообразия, но и предоставляет возможность для мониторинга изменений во времени и прогнозирования будущих тенденций. Это ценный инструмент для поддержки принятия решений и повышения эффективности мер по сохранению природы.

Таким образом, создание базы данных, охватывающей информацию о разнообразии видов, особенно редких и исчезающих, становится критически важным шагом для эффективного управления и сохранения биоразнообразия. Такая база данных обеспечивает не только научное понимание состояния природы, но и служит основой для разработки стратегий по устойчивому использованию природных ресурсов, охране уязвимых экосистем и поддержке редких видов. Основываясь на данных и анализе, база данных может помочь выявить зоны с наибольшей угрозой биоразнообразию, что в свою очередь облегчит разработку и реализацию эффективных мер по охране природы. Создание такой информационной системы становится неотъемлемым элементом устойчивого развития, позволяя более осознанно управлять человеческой деятельностью в соответствии с принципами сохранения природного богатства и баланса в природных экосистемах.

Литература

1. https://nauchniestati.ru/spravka/sokrashhenie-bioraznoobraziya/
2. https://www.geeksforgeeks.org/what-is-biodiversity-why-is-biodiversity-important-for-human-lives/
3. https://bio.wikireading.ru/hfEq2L6G34
4. https://www.iloencyclopaedia.org/ru/part-vii-86401/environmental-health-hazards/item/505-species-extinction-biodiversity-loss-and-human-health

УДК 631.871

БИОЛОГИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шпилевая П.Д., Доскенова Б.Б.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Северный Казахстан – крупный природно-хозяйственный регион, в пределах которого находятся лучшие в стране по плодородию черноземные и каштановые почвы. Территория района составляет основу северного (зернового) пояса земледелия (82%), простирающегося в пределах Северного и Восточного Казахстана.

Неотъемлемой его частью является Северо-Казахстанская область (далее – СКО) – старейший район богарного земледелия в стране, находящаяся в зоне сочленения Западно-Сибирской равнины и Казахского мелкосопочника, обладающий максимальным в стране почвенно-климатическим потенциалом в Республике. Однако с каждым годом качество земельных ресурсов вследствие экстенсивного использования катастрофически сокращается. Скорость потребления ресурсов стала многократно превосходить возможности их естественного восстановления, что приводит к накоплению экологических и экономических проблем.

Одним из первых шагов в организации рационального природопользования должно стать установление жестких рамок собственного развития, что в свою очередь замедлит исчерпание земельных ресурсов. Данные требования представляют собой свод правил, которые можно назвать экологическим императивом.

Экологический императив – это совокупность запретов, соблюдение ограничений потребления и использования природных ресурсов. Их нарушение приводит к ухудшению и даже разрушению благоприятных для жизни людей свойств окружающей среды, к разрушению экологических условий существования человечества. Экологический императив зависит как от индивидуальных действий каждого человека, так до международных пактов и соглашений. Особое значение экологический императив имеет в отношении использования почвы – основного средства сельскохозяйственного производства.

Современное состояние почвенного покрова, особенно пахотных почв, определяется, прежде всего, деятельностью человеческого общества. Природные условия также оказывают влияние на плодородие почву [5], особенно в условиях Северного Казахстана, считающегося уникальным районом по наличию комплексных почв, доля которых достигает на юге Костанайской и Акмолинской областей 70%. Однако антропогенный фактор становится наиболее значимым среди факторов изменения почвенного покрова.

СКО представляет собой уникальное сочетание плодородных почв, которые обеспечивают экономическое процветание региона и способствуют продовольственной безопасности страны. Перечисленные факторы были определяющими при выборе района целинного освоения в 1954-1959 гг. Наиболее распространенным типом почв являются черноземы, образовавшихся на основе палеогеновых отложений, тем самымотличающихся высокой содержательностью органических веществ и способностью удерживать питательные вещества, что способствует их продуктивности.

Таблица 1. География почв Северо-Казахстанской области

Типы почв	***Районы распространения***
Чернозёмы обыкновенные нормальные	Кызылжарский, Г. Мусрепова, М. Жумабаева, Шал акына, Тимирязевский, Есильский, Мамлютский, Тайыншинский, Уалихановский, Айыртауский

Чернозёмы обыкновенные карбонатные	Аккайынский, Есильский, Тимирязевский, Айыртауский, Тайыншинский, Мамлютский, Акжарский, М. Жумабаева
Чернозёмы обыкновенные солонцеватые	им. Г. Мусрепова, Аккайынский, М. Жумабаева, Шал акына, Тимирязевский, Есильский, Жамбылский, Кызылжарский, Тайыншинский, Акжарский, Айыртауский, Мамлютский, Уалихановский
Чернозёмы южные карбонатные	Акжарский, Уалихановский, им. Габита Мусрепова, М. Жумабаева, Мамлютский
Серые лесные осолоделые	Жамбылский, Мамлютский, Кызылжарский
Темно-каштановые	Уалихановский
Лугово-чернозёмные	Жамбылский, Аккайынский, М. Жумабаева, Есильский, Кызылжарский, Мамлютский, Акжарский, Уалихановский, Айыртауский

Из табл. 1 видно, что основными видами черноземов выступают обыкновенные нормальные, обыкновенные карбонатные, обыкновенные солонцеватые и южные карбонатные. Каждый из этих видов черноземов имеет собственные уникальные свойства и способствует развитию определенных типов растительности. Их изучение и влияние на экосистемы региона является важной задачей для понимания природных процессов и оценки потенциала почвенного ресурса для сельскохозяйственного использования.

Большинство районов имеет преобладание черноземов обыкновенных солонцеватых, наименее распространенным типом является темно-каштановые почвы, встречающиеся только в Уалихановском районе. Интрозональный тип почв – серые лесные осолоделые, представленные в южнолесостепных районах – Жамбылском, Мамлютском и Кызылжарском.

Черноземы выделяются максимальным плодородием, однако для получения стабильных урожаев в земледелии применяются удобрения, в основном минеральные, обладающие рядом преимуществ. К числу их преимуществ входят: высокая эффективность, укрепление растений, повышение плодородности, устойчивость к вредителям и болезням. Кроме того, минеральные удобрения не требуют тщательной подготовки, смешивания или выдерживания.

Однако на сегодняшний день неправильное (шаблонное) их применение [6] приводит к деградации почв, прогрессирующей дегумификации и подавлению супрессивной биоты [8]. Только за постцелинный период основные почвы лесостепной зоны – лугово-черноземные и черноземы обыкновенные – потеряли свыше 40% запасов гумуса [7].

Необоснованное применение высоких доз данных удобрений приводит к минерализация гумуса, которая происходит при переходе органических веществ в незаменимые для растений минеральные соединения. Этот процесс, в сущности, разлагает гумус, уничтожая его органическую структуру и заменяя ее неорганическими минеральными компонентами, а именно на нитраты и соли. В результате, растения могут испытывать затруднения в получении необходимых питательных веществ и воды.

Так, в 90-х гг., как следствие кризисных явлений и падения вплоть до нулевых значений внесения всех видов удобрений, отрицательный баланс гумуса в специализированных зерновых севооборотах составлял 1.58–1.65 т/га [1].

Для анализа ситуации с современным использованием минеральных и органических удобрений в земледелии СКО

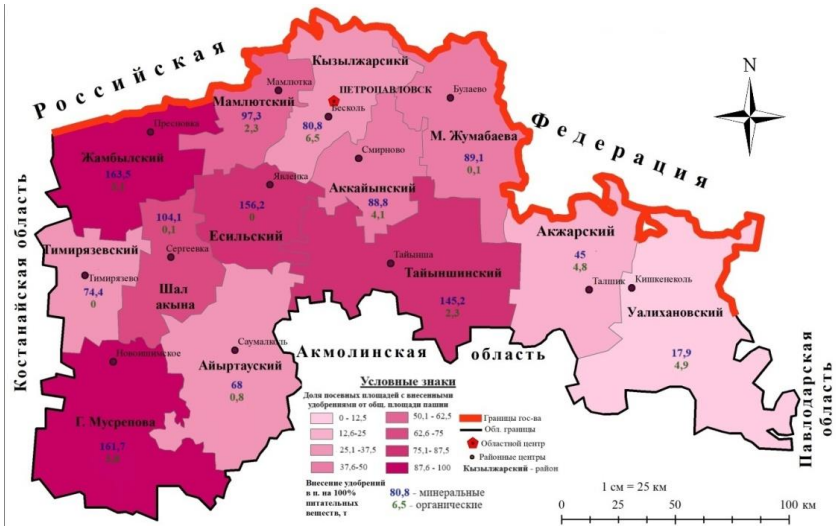


Рисунок 1. Пространственная дифференциация территории Северо-Казахстанской области по использованию удобрений (составлено авторами по данным: [3])

Из анализа рис.1. можно выявить районы интенсивного внесения удобрений: Г. Мусрепова, Тайшинского, Жамбылского, Есильского, за счет большой площади пашни.

Меньше всего применяют удобрения в Уалихановском районе, опять же по причине минимальной в области площади пашни из-за худшего почвенно-климатического индекса (район находится в дождевой тени). В его границах в структуре сельскохозяйственных угодий пастбища, из-за засоленности почв и массового вывода малопродуктивной пашни из оборота в начале 10-х гг., составляют абсолютное большинство.

Картограмма также показывает, что количество минеральных удобрений значительно преобладает над органическими, и этот разрыв становится все больше с каждым годом. Районы Шал акына, Есильский, Тайышинский, Акжарский имеют абсолютное первенство в использовании минеральных, практически не используя органические удобрения. Остальные районы имеют мизерную долю органики в земледелии, выделяются среди них Аккайынский, Жамбылский, М. Жумабаева, их доля выглядит немного больше в сравнение с остальными. Уалихановский и Акжарский районы, за счет минимального внесения минеральных удобрений, использует больше всех органических удобрений.

Расчеты объемов органических удобрений и выноса биогенов с урожаем, по структуре посевных площадей, валовому урожаю основных сельскохозяйственных культур, поголовью сельскохозяйственных животных, осуществлялись на основе статистических данных Управления сельского хозяйства и земельных ресурсов акимата Северо-Казахстанской области [4]. По этим же данным определена долевая структура внесенных минеральных удобрений за 2023 г. (рис.2).

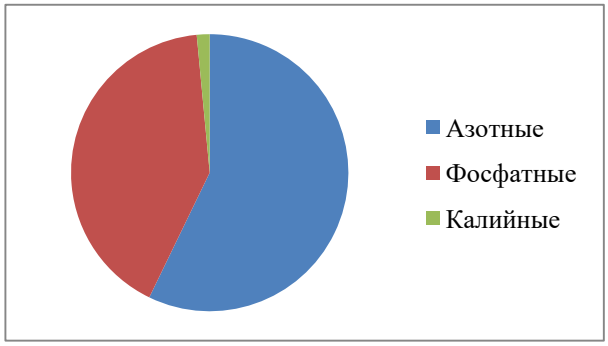


Рисунок 2. Структура внесенных минеральных удобрений в пахотные почвы Северо-Казахстанской области, в пересчете на 100% питательных веществ (2023 г, составлено авторами по данным: [2])

Из рис. 2 можно сделать вывод, что в СКО, как и во всем мире, наблюдается преобладание в использовании азотных удобрений, что объясняется их эффективностью в улучшении питательности почвы и стимулировании роста растений.

Однако данный тип удобрений усваивается не полностью, только 40% азота поглощается почвой, а оставшиеся 60% переходят в воду и испаряются в атмосферу, что пагубно влияет на окружающую среду.

У фосфатов также наблюдается не полное усвоение, что приводит к неблагоприятному процессу для природных ресурсов – в водоёмах начинается бурный рост растительности, это ведет к их заболачиванию, отмершие растения в процессе гниения выделяют метан и сероводород, сокращается количество кислорода в воде, и погибают из-за мора рыбы.

Все виды минеральных удобрений в плане использования объединяет загрязнение почв, в том числе, тяжелыми металлами, присутствующими в составе удобрений. Данная проблема отмечена на всей территории СКО и присуще для всех типов почв, включая самые плодородные – черноземы.

Таким образом, использование традиционных минеральных удобрений лишь на 60–70% покрывает вынос биогенов и продолжает усугублять дегумификацию, являясь паллиативом. Кроме того, отмечается негативное влияние использования минеральных удобрений на медико-географическую ситуацию в СКО [10]. Ввиду этого поиск возможности сохранения и поддержания оптимального уровня плодородия почв – важнейшая задача аграрного сектора региона. Выход из создавшейся ситуации видится в приоритетном использовании органических удобрений.

Среди местных биологических ресурсов, пригодных для использования в качестве органических удобрений, выделяется солома, подстилочный навоз, птичий помет, а также сапропель [9].

В условиях почвоистощающего земледелия наиболее эффективной и доступной мерой для воспроизводства плодородия пахотных почв является использование соломы. Ежегодно в СКО образуются миллионы тонн соломы, лишь малая часть которой используется в качестве мульчи на полях некоторых хозяйств, тогда как основной объем изымается для нужд животноводства. Особенно много соломы образуется при выращивании технических культур, таких как лен и рапс. Данную солому массово используют в виде топлива на местных котельных из-за сложности ее переработки в качестве удобрения.

Использование даже пшеничной и ячменной соломы в качестве удобрения ограничивается медленным процессом ее разложения в почве. Это связано с большим количеством углерода по отношению к азоту в составе. Преобладание лигнина и целлюлозы ведет к иммобилизации азота в почве и затрудняет процесс минерализации и гумификации соломы [9]. Для ускорения разложения и улучшения питания растений азотом необходимо использование биокатализации с помощью гуминовых препаратов. Это позволит увеличить ферментативную активность почвы и ускорить процесс микробиологического превращения соломы, однако вызовет значительные финансовые затраты.

Еще одной привлекательной разновидностью органических удобрений считается сапропель местных пресноводных озер. Использование сапропеля сулит не только экономическую выгоду, проявляющуюся в увеличении урожайности, но и экологическим эффектом, который может оказывать долгосрочное воздействие на сохранение естественного плодородия почв. Другим аспектом является извлечение излишков органоминеральной массы из водоемов, что восстанавливает их жизнедеятельность и помогает очистки котловин, заполненных этим материалом.

Озера СКО характеризуются интенсивными агрогенными процессами эвтрофикации, начавшимися сразу после целинного освоения. Такие процессы приводят к экспоненциальному росту органоминеральной массы и последующему заболачиванию. Добыча сапропеля препятствует росту растительности в озерах, улучшает геоэкологическую ситуацию путем нормализации показателей качества воды, а также создает условия для развития товарного рыбоводства, помимо получения ценного агрохимического сырья.

Именно сапропелевые удобрения (из всех типов органических, применяемых в хозяйствах области) показали наибольшую эффективность при коренном улучшении пахотных почв, их гумификации и санации, прирост урожая овощных культур достигает 40% [2].

Таким образом, можно сделать вывод, что использование химических минеральных удобрений и их последующее использование оказывают негативное воздействие на окружающую среду, отрицательно влияют на качество сельскохозяйственной продукции и здоровье человека. В свете многочисленных негативных последствий применения минеральных удобрений, их использование должно контролироваться агрохимиками и экологами. Помимо традиционных органических удобрений (навоза) необходимо использовать следующие экологические альтернативы:

- солома;
- птичий помет;
- сапропель.

Данные типы органики представляет наибольшую практическую ценность для использования в качестве органического удобрения. Они являются эффективным и устойчивым подходом к земледелию, обладают длительным последействием и позволяют достичь более высоких урожаев, сохранить плодородие почвы и улучшить качество пищевых продуктов, минимизируя при этом негативное воздействие на окружающую среду и здоровье людей.

Литература

1. Белецкая Н.П., Волкодав И.Н., Дисембаев Р.Н. и др. Экологические проблемы Северо-Казахстанской области. Петропавловск: Поиск, 1994. 51 с
2. Белецкая Н.П., Малибаева Г.Е. Перспективы использования местных органических ресурсов // Актуальные научные исследования в современном мире.2017. №11-1 (31). С. 71–75.
3. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Режим доступа: https://stat.gov.kz/ (период обращения: 10.03.2024)
4. Официальный сайт ГУ «Управление сельского хозяйства Северо-Казахстанской области». Режим доступа: http://www.dsh.sko.kz/ (период обращения: 10.03.2024)
5. Пашков С. В., Байбусинова С.Б. Природно-агрогенная обусловленность плодородия почв Северного Казахстана // Вестник Забайкальского государственного университета. 2017. Т. 23. № 2. С. 16–27. DOI 10.21209/2227-9245-2017-23-2-16-27.
6. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Цифровизация земледелия в Казахстане: региональный опыт // Географический вестник. 2021. № 4(59). С. 27–41. DOI 10.17072/2079-7877-2021-4-27-41.
7. Пашков С. В., Шаяхметова А.С. Постцелинная дегумификация пахотных почв Северо-Казахстанской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6(16). № 1. С. 145–156.
8. Pashkov S. V. Geoecological risks of agricultural development in olddeveloped regions of Kazakhstan // Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture: International Scientific and Practical Conference. London: IOP Publishing Ltd, 2022. P. 012117.DOI 10.1088/1755-1315/979/1/012117.
9. Pashkov S. V., Martsinevskaya L.V. Biological Resources to reproduce Arable Soils Fertility in the Old-cultivated Regions of Kazakhstan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. P. 012081. DOI 10.1088/1755-1315/817/1/012081.
10. Пашков С. В. Влияние агрогенных факторов на медико-географическую ситуацию в Северо-Казахстанской области // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2016. № 2(22). С. 73-83.

УДК 631.422

АГРОГЕННАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шпилевая П.Д., Доскенова Б.Б.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Северо-Казахстанская область (СКО), располагаясь на крайнем севере стране на стыке лесостепной и степной зон, в зоне сочленения Западно-Сибирской равнины и северных

отрогов Казахского мелкосопочника, является типичных аргарным регионом Казахстана, занимая II место в республике по стоимости валового аграрного продукта.

Регион обладает лучшими в стране массивами черноземных и каштановых почв в сочетании с удовлетворительными агроэкологическими ресурсами. Благодаря преимущественно равнинному рельефу, земельные ресурсы области на 92% представлены сельхозугодьями, из которых 63% – пашня и лишь 29% – пастбища и сенокосы.

Первые очаги земледелия начали формироваться вблизи крепостей и редутов Новоишимской (Горькой) линии еще до старта переселенческой политики Российской империи, с активизацией крестьянской колонизации края начался динамичный рост земледелия, приобретя форму государственной программы в период столыпинской аграрной реформы 1906-1911 гг. В дальнейшем земледельческое освоение территории области только нарастало, достигнув максимума в период освоения целины (1954-1959 гг.). Интенсивное социально-экономическое развитие территории обусловило масштабы воздействия на природные комплексы, что предопределило высокую выпаханность почв, значительную трансформацию растительного покрова.

Следует отметить, что потеря естественного плодородия почв региона связана с монокультурным (зерновым) инвариантом земледелия за постцелинный период. Монокультурное хозяйство все еще преобладает в Северном Казахстане и области, в частности, однако доля пашни под зерновыми неуклонно снижается – с 86% до 68% [7]. за 2010-2023 гг. Тем не менее, увеличение площадей под техническими (масличными) культурами привело к прогрессирующему почвоистощению, и при активном производстве дальнейшая дегумификация почв неизбежна [10].

Производство пшеницы приводит к еще одному пагубному воздействию на пахотные почвы – неумеренному использованию минеральных удобрений. Чрезмерная химизация земледелия не всегда является гарантией больших устойчивых урожаев, поскольку нивелируется засушливым климатом, резко снижающим природный агропотенциал территории [1]. Удобрения лишь маскирует неблагополучие ситуации, едва компенсируя потери биогенов, и не поддерживая устойчивый баланс гумуса. Происходит минерализация гумуса, уничтожая его органическую структуру и заменяя ее неорганическими минеральными компонентами, такими как нитраты и соли.

Вследствие «агрохозяйственной загруженности» большинство районов области подвержены сильной агрогенной нагрузкой. В ходе анализа статистических данных определено, что доля пашни в площади ландшафтов имеет четко выраженный зональный характер: основные массивы пашни в районах с долей свыше 50% от общей площади сосредоточены в умеренно-засушливой степной зоне, а также р-не М. Жумабаева, за счет сплошь распаханной южной части. В то же время Уалихановский район, располагаясь в зоне сухостепной зоны и располагая самыми неблагоприятными в области почвенно-климатическими условиями, за счет массового вывода малопродуктивных почв с низким биоэкологическим потенциалом, является единственным, где доля пашни менее 20% (рис. 1).

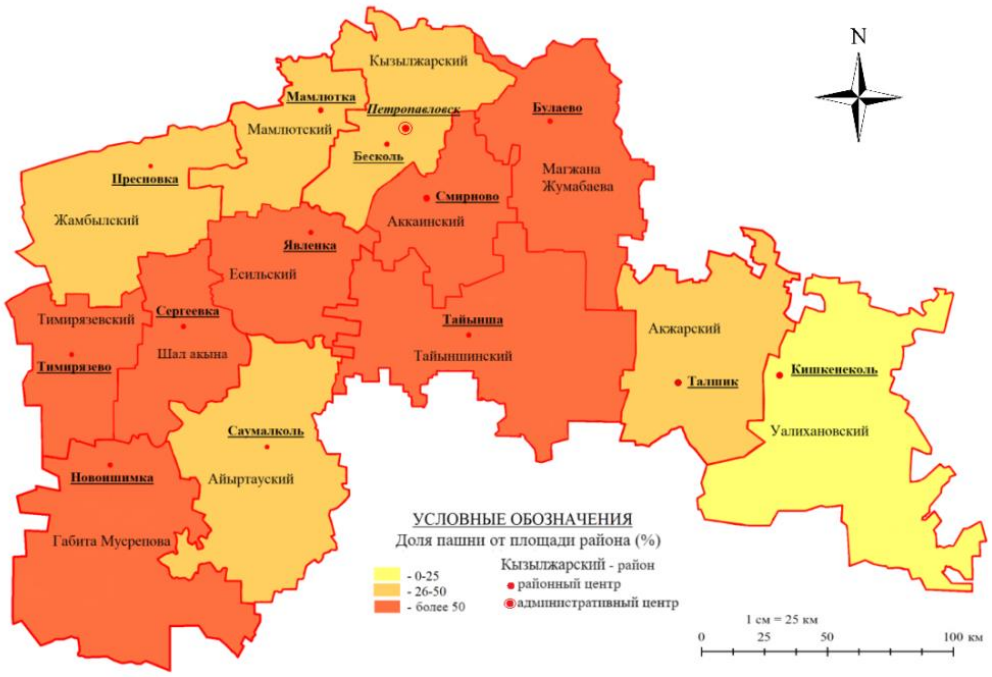


Рисунок 1. Районирование территории Северо-Казахстанской области по доле пашни в площади административных районов (составлено по данным: [2])

В результате целинной фронтальной распашки степных ландшафтов центральных районов области обширные территории подверглись ветровой эрозией, приведшей как к выбытию пашни из оборота, так и падению плодородия оставшихся полей. Дефляция коснулась прежде всего обыкновенных и карбонатных черноземов, распыленных длительной обработкой, прежде всего, в Тайыншинском и Акжарском районах [13].

Нормирование антропогенных нагрузок на окружающую среду – одна из важнейших составных частей управления природопользованием [6].

С каждым годом возрастает необходимость освещения причин дегумификации наряду с изучением отрицательного влияния на плодородие почв их природных особенностей. Интенсивность потери органического вещества почвы – результирующая величина интенсивности потери гумусовых веществ почвы.

Избыточная сельскохозяйственная нагрузка приводит к изменению ряда физико-химических параметров почвы [3]. Особенно актуально это для почв Северного Казахстана, выделяющихся чрезмерной комплексностью – наличием большой доли солонцов, возрастающей с севера на юг с 5-10% до 70% и более [9].

Известный советский почвовед К.П. Горшенин особо отмечал уникальность почв Северного Казахстана, проведя обследование указанного региона, он отметил: «... лесостепные и степные районы Западно-Сибирской низменности в пределах Северного Казахстана по составу и комплексности почвенного и растительного покрова совершенно оригинальны и неповторимы ни в какой другой части территории СССР».

Был проведен анализ административных районов по показателям экологической стойкости почв и их показателям плодородия. Выявлено, доминирование таких видов черноземов, как обыкновенные, южные, каштановые, луговые и лугово-каштановые (рис. 2). Помимо этого, встречаются солонцы и пойменные (аллювиальные) почвы.

Различия в типах почвенного покрова в Северном Казахстане могут быть обусловлены историческим и геологическим факторами, так как территория имеет сложную историю развития.

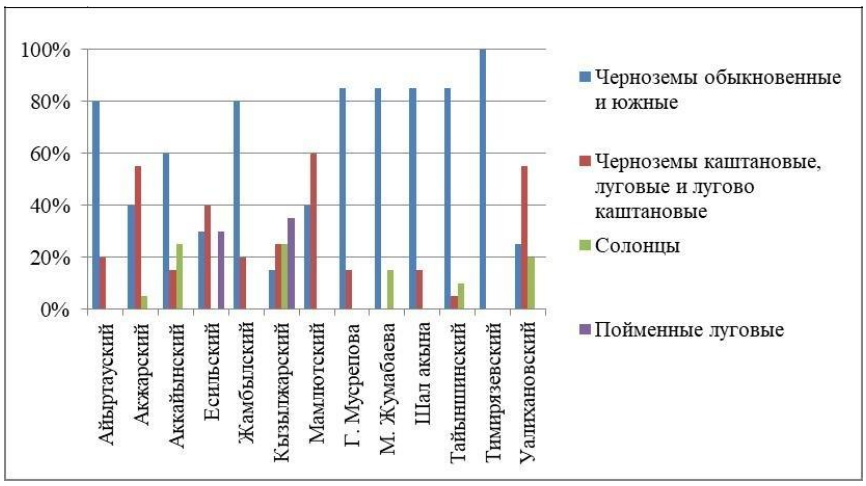


Рисунок 2. Типы почв Северо-Казахстанской области
(в разрезе административных районов, составлено по данным [4]

Наиболее распространенными почвами в области являются черноземы обыкновенные и южные, представленные в каждом районе, но в разном соотношении. Минимальная доля наблюдается в Кызылжарском районе, в то время как в Тимирязевском районе – это единственный тип почв. Суммарно площадь черноземов в области составляет 6,5 млн гектаров.

Пойменные луговые почвы встречаются лишь в двух районах – Кызылжарский и Есильский. Пойменные почвы, как и черноземы, обладают максимальным плодородием. Они образовались в бывших речных руслах, дельтах, поймах р. Есиль и его притоков. Отличительной их особенностью является периодическое затопление паводковыми водами [11; 15].

Практически половина районов в СКО имеет на своей территории солонцы. В среднем их доля составляет 15-20%. В степной зоне направление и скорость солонцеобразования различались в разные временные и пространственные периоды. В результате этого разнообразие форм солонцевых почв значительно вырастает. Однако все эти формы происходят от засоленных грунтов. Следовательно, солонцовые почвы можно рассматривать как зеркальное отражение древнего или современного соленакопления [5; 12].

Районом с наибольшим разнообразием типов почв является Кызылжарский, с преобладанием пойменных луговых. Однако, в целом, вне зависимости от типа, все почвы подвергаются агрогенному истощению.

Помимо растениеводства, около 30 % территории области приходится на пастбища и сенокосы, состояние которых также зависит от плодородия почв. В настоящее время ценные кормовые угодья деградируют так же вследствие интенсивного сенокошения близ колков и последующего стравливания отавы. Недостаток пастбищных кормов за весенне-летне-осенний период выпаса, в силу рассмотренных выше причин, составляет, в зависимости от природных условий области, 30% и более. Для достижения экологического баланса в агроландшафтах важно соблюдение соотношения пашня/кормовые угодья.

Помимо этого, важная роль отводится, набирающему в СКО обороты, органическому земледелию, предполагающему внесение под почвоистощающие культуры, вместо традиционных минеральных удобрений, помимо традиционных органических удобрений [8], также и биогумуса, являющегося высокоэффективным гумусными микробиологическим удобрением. Его особенностью выступает резкое улучшение плодородия земель и содержание полезных почвенных микроорганизмы. Удобрение содержит в себе в 4-8 раз больше гумуса, нежели компост и навоз, и не обладает таким замедленным действием. Под влиянием биогумуса ускоряется процесс органогенеза, увеличивается урожайность и ускоряется созреваемость, так как улучшается обмен веществ.

При правильных агротехнических и мелиоративных мероприятиях биологизация земледелия неизбежно приведет к рекультивации пахотных почв в результате агрогенной трансформации. Благодаря этому почва станет более плодородной, улучшится биоэкологический потенциал [14].

К прогрессивным мероприятиям можно отнести следующие:

- уменьшение интенсивности механической обработки, переход к технологиям с полосовой, минимальной или нулевой обработкой;
- выращивание покровных культур;
- использование севооборотов и адаптивно-ландшафтных систем земледелия.
- внесение органических удобрений и микробиологических биопрепаратов.

Перечисленные выше меры позволят сгенерировать и адаптировать систему земледелия к устойчивому сельскому хозяйству, куда входит обеспечение расширенного воспроизводства плодородия и как следствие – устойчивость агроландшафтов.

Таким образом, органическое земледелие в Казахстане и СКО имеет огромный потенциал развития. Выполняя одновременно две важные роли, с одной стороны, обслуживая специфический рынок спроса потребителей на экологически чистые продукты и предоставляя общественные блага (что соответствует основным задачам Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»), с другой стороны, вносит неоценимый вклад в защиту окружающей среды и решение проблемы истощения почвенных ресурсов региона.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Северо-Казахстанской области: научноприкладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова. Астана, 2017. 125 с.
2. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Режим доступа: https://stat.gov.kz/ (дата обращения: 01.03.2024)
3. Верховцева Н.В., Ларина Г.Е., Спиридонов Ю.Я., Степанов А.Л., Осипов Г.А. Микробные консорциумы почв агроценозов разных природных зон России с учетом их сельскохозяйственного использования // Проблемы агрохимии и экологии, 2008. № 2. С. 37–43.
4. Грибский А.А. Почвы и земельные ресурсы Северо-Казахстанской области. Петропавловск: СКГУ, 2004. 32 с.
5. Михаиличенко В.Н., Паракшин Ю.П., Тычина А.Н. Генезис и география солонцов черноземнои зоны Северного Казахстана. Мелиорация солонцов черноземной зоны Казахстана// Труды Института почвоведения Академии наук Казахской ССР. Алма-Ата, 1972. Т. 20. С. 5-68.
6. Опекунов А.Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2006. – 261 с.
7. Пашков С.В. Эволюция целинного земледелия Северного Казахстана: детерминанты регионального развития // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 42. С. 68-89. DOI 10.26516/2073-3402.2022.42.68.
8. Pashkov S. V., Martsinevskaya L. V. Biological Resources to reproduce Arable Soils Fertility in the Old-cultivated Regions of Kazakhstan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. 012081. DOI 10.1088/1755-1315/817/1/012081.
9. Пашков С.В. Агроландшафтное районирование Северо-Казахстанской области: эконологические предпосылки // Геосферные исследования. 2021. № 3. С. 92-103. DOI 10.17223/25421379/20/7.
10. Пашков С.В., Шаяхметова А.С. Постцелинная дегумификация пахотных почв Северо-Казахстанской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6 (16), № 1. С. 145-156.
11. Пашков С.В. Ландшафтно-экологические основы земледельческой освоенности территории Северо-Казахстанской области // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2019. Т. 43, № 4. С. 400-411. DOI 10.18413/2075-4671-2019-43-4-400-411.
12. Пашков С.В., Байбусинова С.Б. Природно-агрогенная обусловленность плодородия почв Северного Казахстана // Вестник Забайкальского государственного университета. 2017. Т. 23. № 2. С. 16-27. DOI 10.21209/2227-9245-2017-23-2-16-27.
13. Пашков С.В., Пигалев А.В. Дефляция почв Северо-Казахстанской области // Вестник Забайкальского государственного университета. 2016. № 2(22). С. 14-25.
14. Пашков С. В., Закирина А.О. Геоэкологическая оценка состояния почв Северо-Казахстанской области // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2019. № 3(35). С. 46-51. DOI 10.25688/2076-9091.2019.35.3.04.
15. Тайжанова М. М., Дмитриенко С.Л. Оптимизация сельскохозяйственного землепользования в Северо-Казахстанской области // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. – 2019. № 2(34). С. 76-81. DOI 10.25688/2076-9091.2019.34.2.7.

УДК 914.919

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В НИЗМЕННЫХ РАЙОНАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Эминов З.Н.
(Институт Географии имени академика Г.А. Алиева)

Глобальное потепление климата, уменьшение количества атмосферных осадков сильно влияет и на формирование водных ресурсов, и на питание речных систем, особенно малых речных систем. В результате уменьшается сток рек и с каждым годом осложняется обеспечение пресной водой орошаемых земель, производств и населения, особенно в засушливый период. В то же время увеличение численности населения, развитие городов и поселков, их промышленного потенциала, расширение пахотных земель повышает потребность в пресной воде. В результате сегодня в странах, территории которых расположены в сухих и засушливых районах, обеспечение водой является одной из основных проблем, где требуется его решение за очень короткое время.

К таким территориям мира относятся низменные районы Азербайджана, а именно Кура-Аразская межгорная равнина, по которой протекают главные водные артерии страны - рр. Кура и Араз.

Река Кура обладает самым крупным бассейном в регионе Южного Кавказа. Она определяет размещение и развитие промышленности, сельского хозяйства, формирование отраслевой структуры хозяйства городов и административных районов, расположенных вдоль реки. Главной отраслью Кура-Аразской низменности является хлопководство, для выращивания которого требуется огромное количество пресной воды. В период возделывания хлопок орошается несколько раз открытым способом. В низменности для выращивания сельскохозяйственных культур и их орошения используются водные ресурсы реки Куры. Река является источником питания оросительных каналов. В бассейне реки во второй половине XX века построены Мингячевирская, Шамкирская, Еникендская и Варваринская водохранилища.

Из Мингячевирского водохранилища берет свое начало Верхне-Ширванский канал для орошения Ширванской равнины. Верхне-Карабахский канал построен на Карабахской и Мильской равнинах. Он также дополнительно питает водой Бахрамтапинское водохранилище в летнее время в целях водоснабжения сельхозугодий. На низменности вдоль реки Куры расположены крупные промышленные центры – города Мингячевир и Ширван, города-райцентры Евлах, Зардаб, Сабирабад, Сальян и Нефтчала, десятки поселков и села.

Длина р. Куры 1515 км, а в пределах Азербайджана ее длина составляет 906 км. Площадь водосборного бассейна 188 тыс. км^2, расход воды 580 м^3/сек., годовой сток 18,0 км^3. В питании р. Куры преобладают талые снеговые воды (52%). Вместе с тем, весной и летом на уровень воды влияет подземное (30%) и дождевое питание (18%) [7]. Половодье наблюдается в апреле-мае, когда происходит таяние снега в горах, и в результате выпадения интенсивных дождей. В это время в реке повышается уровень воды, происходит затопление огромных территорий.

Река Араз – второй водный источник в стране и самый крупный правый приток реки Куры. Река имеет важное значение для обеспечения сельского хозяйства, промышленности и населения пресной водой. Араз оказывает большое влияние и на расселения населения, а также на размещения населенных пунктов, в том числе городов-райцентров Сабирабад, Имишли и Саатлы. Особое значение река имеет в Нахчыванской АР. Площадь водосборного бассейна реки Араз составляет 102 тыс. км^2, расход воды 290 м^3/сек., годовой сток 9,16 км^3. Длина реки 1072 км, из них 580 км находится на территории Азербайджана. Араз питается подземными водами (48%), 38% талыми снеговыми водами, 16% дождевыми водами. Поэтому уровень воды максимально поднимается в мае месяце [2].

В пределах Нахчыванской АР на реке построены Аразский гидроузел, Бахрамтапинское, Худафаринское и Гыз Галасы (Девичье Башня) водохранилища. Кроме Бахрамтапинского водохранилища на остальных работает ГЭС. После строительства Худафаринского водохранилища с объемом воды 1,5 млрд. м^3 уровень воды в реке снизился до критической отметки и фактически река обмелела [1].

В Азербайджане крупными водными бассейнами также можно считать р. Самур и р. Тертер. Самур – самая крупная река на северо-востоке страны, ее протяженность 216 км, площадь водосборного бассейна 102 тыс. км^2. А река Тертер самая длинная река, берущее начало в пределах Азербайджана. Ее исток располагается на Карабахском нагорье, длина реки 200 км, площадь водосборного бассейна 2650 км^2. Тертер - второй крупный правый приток р. Куры [3].

Такая гидро-экологическая ситуация сложилась за последние 3-4 года. В летнее время, а именно в июле-августе р. Кура пересыхает, по причине того, что используется огромное количество орошаемой воды для сельского хозяйства и удовлетворения потребности населения в питьевой воде. Поэтому в республике имеются серьезные проблемы в потреблении пресной воды. Не раз река Кура принимала соленые воды Каспия и текла в обратном направлении на несколько десятков километров. При сложившейся ситуации, долгое время созданные и функционирующие аквакультурные хозяйства (рыболоводство) в нижнем течении реки были ликвидированы из-за нехватки пресной воды.

Многолетние средние водные запасы рек Азербайджана составляют 10,3 млрд. м^3. Транзитные реки приносят 20,6 млрд. м^3 воды. Водные ресурсы страны составляют 30,9 млрд. м^3 [6]. За последние десятилетия, в связи с глобальным потеплением, водные ресурсы страны с каждым годом уменьшаются.

В 2021 г. в стране из водных источников была взята 13743 млн. м^3 воды, а из этого объема было использовано 10526 млн. м^3 воды. Остальная часть была потеряна при транспортировке, а это составляет 3217 млн. м^3 воды или 23,4% от общего объема. Несмотря на большие трудности в обеспечении пресной водой, потери такого объема считаются большой проблемой и это необходимо решить в короткое время [5].

Второй серьезной проблемой можно считать применение сплошного и открытого способа орошения. Поэтому 72% потребляемой воды тратится на орошения сельхозугодий и обеспечения сельскохозяйственных работ. Эта отрасль ежегодно потребляет примерно 7575,0 млн. м^3 воды [7].

Для снижения расходов воды в этой отрасли необходимо применение более прогрессивной технологии, что обеспечит рациональное использование потребляемой воды. В большинстве странах мира, на территориях с засушливым климатом применяется капельный способ орошения и дождевание. В Азербайджане тоже требуется переход к использованию этой технологии и для этого, в первую очередь, необходимо создание объектов по производству данного оборудования. Их можно разместить в городе Мингячевир или Ширване.

Для охраны природы и рационального использования пресной воды важное значение имеет строительство очистительных сооружений. До сих пор в стране огромное количество сточных вод выбрасывается в водные бассейны (ежегодно примерно 5237,0 млн. м^3 воды). Их можно считать одним из источников загрязнения окружающей среды, т. к. 64,6% объема сточных вод приходится на долю сельского хозяйства. А для функционирования промышленных объектов потребляется огромное количество пресной воды, взятые из природных источников. В 2021 г. для производственных нужд было потреблено 2566,0 млн. м^3 воды. Она составляет 24,4% всей потребляемой воды в этой отрасли [5].

После 2000 г. был снижен объем используемой воды в промышленных отраслях, но вместе с тем увеличивается объем сточных вод, выбрасываемый в водные бассейны. Так, в 2021 г. в результате функционирования объектов промышленной отрасли получено 1460,1 млн. м^3 сточных вод, в том числе из них 364,4 млн. м^3 воды без очистки были выброшены в природу. Это связано с восстановлением промышленных предприятий и созданием новых

линий производств в различных отраслях этой сферы. Так, в 2000 г. для удовлетворения потребности промышленных объектов было использовано 2316,0 млн. $м^3$ воды, в 2015 г. - 2117 млн. $м^3$ воды, в 2021 г. - 2889,3 млн. $м^3$ воды. В промышленности было потреблено 2765,5 млн. $м^3$ воды вторичного цикла, полученные из очистных сооружений [4, 5].

Отдельные отрасли промышленности отличаются по объему потребляемой воды и ведущее место занимает производство электроэнергии, т. е. электростанции.

Данная отрасль, как составная часть, подразделяется на производство электроэнергии, добычу и распределение воды, природного газа. В этих отраслях в 2006 г. было потреблено 2794,0 млн. $м^3$ воды, в 2010 г. - 1816,1 млн. $м^3$ воды, в 2021 г. - 2480,3 млн. $м^3$ воды. Часть потребляемой воды берется из природных источников, некоторая часть получается в процессе периодичной и последовательной очистки. В 2006 г. за счет природных источников было потреблено 1313,9 млн. $м^3$ воды, в 2010 г. - 1134,6 млн. $м^3$ воды, в 2021 г. - 1393,4 млн. $м^3$ воды. В 2021 г. объем сточных вод составил 1128,1 млн. $м^3$. Этот показатель составляет 77,3% всех промышленных сточных вод. Его объем с каждым годом растет. В 2000 г. они составили 973,2 млн. $м^3$ воды, 2010 г. - 853,6 млн. $м^3$ воды [5].

В 2021 г. неочищенном виде в окружающую среду вернули 256,3 млн. $м^3$ воды, что становится реальной угрозой использования природных источников [6]. Причиной увеличения потребления и выброса сточных вод связано со строительством новых ТЭЦ и Модульных ТЭЦ. В настоящее время в городе Мингячевир строится самая большая ТЭЦ страны и в ближайшие годы будет расти объем сточных вод, выброшенных в окружающую среду, в том числе в неочищенной форме.

Второе место по объему потребляемой воды занимают отрасли обрабатывающей промышленности. Для удовлетворения потребности отраслей этой сферы из природных источников были взяты в 2010 г. 24,5 млн. $м^3$ воды, в 2021 г. - 30,6 млн. $м^3$ воды, из системы периодического использования и очистительных сооружений объемы потребления были соответственно в 2006 г. 215,6 млн. $м^3$ воды, в 2021 г. - 294,8 млн. $м^3$ воды. В стране объекты обрабатывающей промышленности также можно считать источником загрязнения водных бассейнов. К примеру, в 2006 г. в процессе функционирования было получено 34,4 млн. $м^3$ сточных вод, в 2021 г. этот объем увеличился до 40,6 млн. $м^3$ воды, в том числе около 10% этого объема выброшено в неочищенном виде. Они являются угрозой уничтожения природной экосистемы [5].

Горнодобывающая промышленность всегда считалась одной из ведущих источников загрязнения и уничтожения природного комплекса, не только выбросами сточных вод, но и с использованием карьеров, добычи металлов, энергетических ресурсов и других полезных ископаемых. Районы добычи полезных ископаемых становятся непригодными для сельского хозяйства, заселения, проведения озеленения и посадки лесных полос, усиливается эрозия, деградация почв, склонов, речных бассейнов.

Среди отраслей горнодобывающей промышленности в Азербайджане по уровню загрязнения и охвату территории первое место занимает нефтегазовая промышленность. В отраслях добывающей промышленности в 2006 г. было потреблено 30,0 млн. $м^3$, в 2010 г. - 236,8 млн. $м^3$, в 2021 г. - 342,6 млн. $м^3$ воды. В процессе функционирования этих отраслей было получено 291,4 млн. $м^3$ сточных вод, в том числе 3,3 млн. $м^3$ воды было выброшено в окружающую среду в неочищенном виде (таб. 1).

Для удовлетворения потребности населения в бытовых целях и для питья тоже используется огромное количество пресной воды. Обеспеченность населения питьевой водой со временем ухудшается и снижается объем потребляемой пресной воды. Постоянно снижается число населения и населенных пунктов с непрерывным обеспечением пресной водой. Так, в 2005 г. для бытовых нужд и питья было потреблено 521 млн. $м^3$ воды, то после 2015 г. этот объем меняется в пределах 310-320 млн $м^3$ [1]. В стране фактически не функционируют очистительные сооружения для приема сточных бытовых вод. В городе Баку и столичном регионе, а также в прибрежной зоне они выбрасываются в Каспий, в регионах же в другие водные бассейны.

Таблица 1. Основные показатели использования водных ресурсов по отраслям хозяйства, млн. м^3 (2021)

Отрасли	Взятые из природных источников	Потребление	Циклично и периодично используемая вода	Потери при транспортировке	Выбросы сточных вод	в т. ч. неочищенном виде
Всего	13742,8	10526,3	2794,9	3216,5	5237,1	439,5
Сельское хозяйство, лесное хозяйство и рыболовство	11965,5	7586,3	-	3121,4	3382,6	0,1
Промышленность	1757,4	2889,3	2765,5	91,4	1460,1	264,4
Горнодобывающая	333,4	342,6	324,0	-	291,4	3,3
Обрабатывающая	30,6	66,4	294,8	3,1	40,6	4,6
Производство и распределение электроэнергии, природного газа и воды	1393,4	2480,3	2146,7	88,3	1128,1	256,5
Транспорт, складское хозяйство и связь	17,3	18,7	9,8	3,6	18,1	7,7
Другие отрасли хозяйства	2,6	32,0	19,6	0,1	376,3	167,3

Источник: Окружающая среда в Азербайджане, 2021. Баку: ГосКомСтат. 2022. с. 69.

В Азербайджане потребляемая вода по экономическим районам тоже распределяется неравномерно. В стране основная часть пресной воды используется для орошения сельхозугодий. Поэтому основными потребителями водных ресурсов считаются те регионы, на территории которых расположены огромные по площади пашни. Таковыми являются следующие экономические районы: Центрально-Аранский (в 2021 г. 1931,1 млн. м^3), Карабахский (1645,8 млн. м^3), Ширван-Сальянский (1309,1 млн. м^3), Миль-Муганский (1123,1 млн. м^3) [5].

В Бакинском, Гянджа-Дашкесанском, Газах-Товузском экономических районах было потреблено 600-800 млн. м^3 воды, в остальных регионах - ниже 300,0 млн. м^3. Объем используемой воды в регионах страны постоянно растет [3]. В Миль-Муганском, Карабахском, Гянджа-Дашкесанском, Газах-Товузском экономических районах 97-99% потребляемой воды приходится на долю сельского хозяйства, Центрально-Аранском экономическом районе этот показатель составляет 61,7%, Ширван-Сальянском - 57,5%. Это связано с функционированием в них крупных ТЭЦ, таких как Азербайджанская и Южная [1]. В стране 69,1% потребляемой питьевой воды приходится на долю Бакинского и Абшерон-Хызинского экономических районов. Если в среднем по стране на одного человека потребляется 31,6 м^3 пресной воды, в городе Баку этот показатель повышается до 76,2 м^3, Абшерон-Хызинского экономическом районе - 78,6 м^3. В большинстве регионах он составляет 9-11 м^3 [2].

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать следующее:

В Азербайджане для рационального использования водных ресурсов необходимо совершенствовать системы орошения, переходить на капельное орошение и дождевание, усилить контроль над использованием пресной воды в промышленности, сельском хозяйстве и бытовых целях, снизить потери воды при транспортировке и бетонировать оросительные каналы, строить очистительные сооружения, расширить вторичное использование воды и создать опреснительные заводы по использованию вод коллекторов и Каспийского моря.

Литература

1. География Азербайджанской Республики. I т. Баку: Европа, 2015. 530 с.
2. География Азербайджанской Республики. II т. Баку: Европа, 2015. 327 с.
3. География Азербайджанской Республики. III т. Баку: Европа, 2015. 400 с.
4. Окружающая среда в Азербайджане, 2020 г. Баку: ГКС, 2021. 136 с.
5. Окружающая среда в Азербайджане, 2021 г. Баку: ГКС. 2022. 139 с.
6. Пашаев Н.А., Эюбов Н.Г., Эминов З.Н, Экономическая, социальная и политическая география Азербайджанской Республики (процессы, проблемы, конструктивные аспекты). Баку: Чыраг, 2010. 416 с.
7. Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1984 184 с.

УДК: 633.171

ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ющенко Р.А., Седельников И.А.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Сельское хозяйство занимает ведущее место в структуре ВРП Северо-Казахстанской области (851 млрд тенге по итогам 2023 г.), где производство зерновых культур выступает в качестве ключевого фактора, детерминирующего траекторию регионального аграрного развития. Исследование динамики урожайности указанных культур становится неотъемлемой составляющей методологии анализа эволюции хозяйства рассматриваемого региона. В настоящем исследовании мы осуществляем анализ изменений во временной динамике плодородия пшеницы.

Пшеница выступает не только в роли базового продукта для обеспечения продовольственной безопасности, но также формирует важные социально-экономические аспекты сельскохозяйственной деятельности и трудовых ресурсов в данном регионе. Пшеничное производство принадлежит к числу стратегически значимых секторов аграрной экономики Северо-Казахстанской области и Казахстана в целом, несмотря на значительное снижение занятых под культурой площадей за постсоветский период [7; 12].

Данное исследование базируется на широком спектре данных, включающем сельскохозяйственную статистику и результаты геоинформационного анализа, а также предполагает детальное статистическое изучение изменений в урожайности зерновых культур. Основной целью нашей работы является анализ изменений во временной динамике урожайности пшеницы и оценка факторов воздействия. Динамика посевных площадей и средней урожайности пшеницы представлены на рис. 1,2.

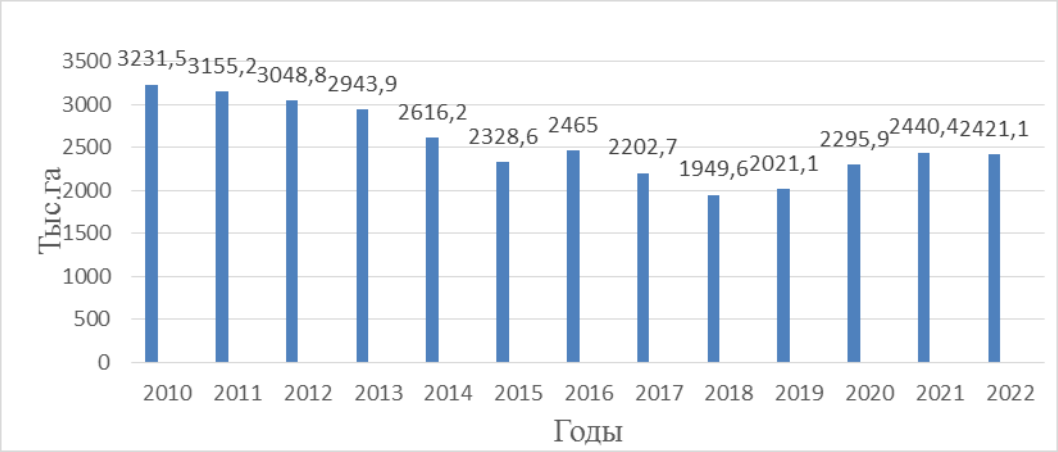


Рисунок 1. Динамика посевных площадей пшеницы в 2010-2022 гг. (тыс.га.) (составлено авторами на основе данных: [2; 13])

Анализ указывает на существование специфических географических отличий в урожайности пшеницы в Северо-Казахстанской области. Значительные изменения преимущественно отмечаются в северной части региона, где земли используются для производства пшеницы. Анализ структуры посевных площадей выявляет тенденцию к увеличению доли крупных агрохолдингов в сельском хозяйстве данного региона.

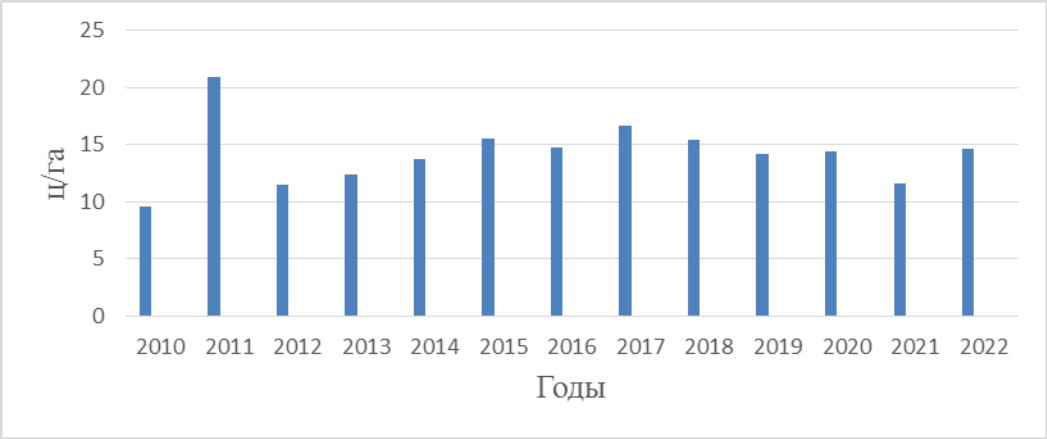


Рисунок 2. Динамика урожайности пшеницы в Северо-Казахстанской области в 2010-2022 гг. (ц/га) (составлено авторами на основе данных: [2])

Временной анализ демонстрирует отрицательную динамику в сельском хозяйстве до 2017 г, с некоторым улучшением ситуации к 2022 г. Изменения в посевной площади пшеницы в Северо-Казахстанской области могли иметь разнообразные причины. Однако, можно выделить следующие:

1. Погодные условия и климатические факторы могли оказать влияние на посевы и урожайность. Например, засухи или наводнения могли уменьшить посевные площади и снизить урожайность культур, что в свою очередь влияло на общий объем производства сельскохозяйственных продуктов в регионе.

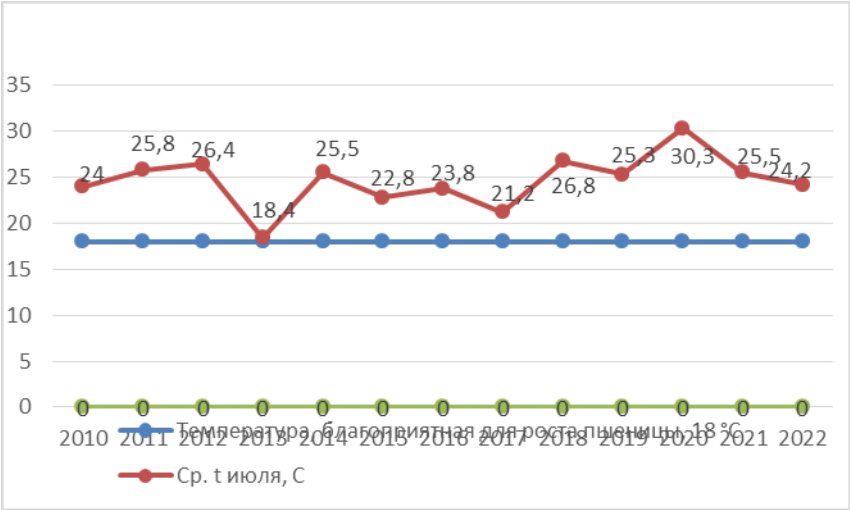


Рисунок 3. Средняя температура воздуха в Северо-Казахстанской области, июль, °С (составлено по данным: [1; 5])

Повышение температурных показателей в Северо-Казахстанской области в июле, превышающих оптимальные значения для успешного культивирования яровой пшеницы (18 °С), становится предметом научного анализа, требующего внимательного рассмотрения в контексте изменяющегося климата и его воздействия на сельское хозяйство. Это явление призывает к исследованию и разработке стратегий адаптации, основанных на комплексном понимании агроклиматических рисков и их воздействия на агроценозы.

Вышеупомянутое отклонение температур от нормативных значений для яровой пшеницы подчеркивает необходимость инновационных подходов к сельскохозяйственной практике. Это включает в себя разработку и внедрение сортов, гибридов и агротехник, способствующих адаптации к экстремальным условиям, а также улучшение водопользования и почвенной плодородности.

Методы мониторинга и анализа климатических данных принимают ключевое значение в прогнозировании и смягчении негативных последствий изменений климата на сельское хозяйство [14; 15]. Только через глубокое понимание динамики климатических изменений и их воздействия на сельскохозяйственные системы можно разработать эффективные стратегии адаптации, которые позволят сохранить продуктивность и устойчивость сельскохозяйственного производства в условиях постоянно меняющейся среды [4; 8; 10; 16].

2. Экономические факторы, такие как изменения в ценах на сельскохозяйственную продукцию и затраты на производство, могли также влиять на решения сельхозтоваропроизводителей относительно выбора культур и размера посевов [12].

Таким образом, агроклиматические условия и экономические факторы могли оказывать взаимное влияние на посевную площадь и урожайность пшеницы в Северо-Казахстанской области. Однако не стоит сбрасывать со счетом и биоэкологический фактор, выражающийся в снижении плодородия пахотных почв в связи с пшеничным инвариантом земледелия области. Исследования показали, что за постцелинный период дегумификация составила по 40% и продолжает увеличиваться в связи с недостаточным восполнением биогенов, выносимых с урожаем и продуктами эрозии [6; 8; 11].

Вышепредставленные рисунки демонстрируют данные об урожайности пшеницы в Северо-Казахстанской области. Однако, чтобы получить более наглядное представление о пространственном распределении урожайности, была создана картограмму.

На данной карте можно проследить зональную дифференциацию средней урожайности пшеницы с уменьшением с севера на юг. (рис. 3)

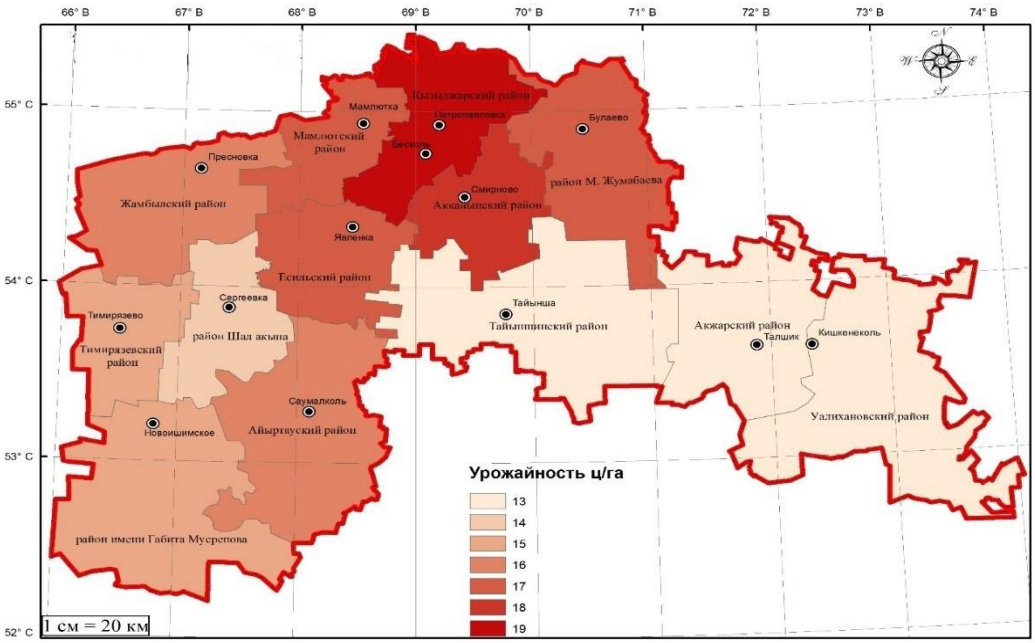


Рисунок 3. Районирование территории Северо-Казахстанской области по средней урожайности пшеницы в 2010-2022 гг.
(в разрезе административных районов, составлено авторами на основе данных: [2])

По результатам исследований среднегодовой урожайности в Северо-Казахстанской области с 2010 по 2022 г. можно сделать следующие выводы:

1. Общая тенденция свидетельствует об относительной стабильности урожайности в регионе, характеризующейся незначительными колебаниями в пределах 13-19 ц/га. Это указывает на устойчивость сельскохозяйственной деятельности в данной локации. Однако, имеются заметные различия между районами. Например, лесостепные Аккайынский и Кызылжарский районы демонстрируют более высокие уровни урожайности, составляющие 18 и 19 центнеров соответственно. Это обусловлено максимальным природным агропотенциалом и почвенно-климатическим индексом данных территорий.

2. В то же время, степные Тайыншинский и Уалихановский районы имеют более низкие уровни урожайности, порядка 13 центнеров на гектар. Это вызвано менее благоприятными агроклиматическими условиями и наличием больших площадей средодестабилизирующих угодий.

Для более точных прогнозов необходимо учитывать факторы, влияющие на урожайность, такие как климатические изменения, сельскохозяйственные методы и технологии. Модернизация сельского хозяйства и применение современных подходов могут способствовать увеличению урожайности.

Прогнозирование долгосрочных изменений требует дополнительных исследований и мониторинга, особенно с учетом изменений в климате. Важно продолжать работу над улучшением сельскохозяйственных практик и быть готовыми к адаптации к изменяющимся условиям.

Таким образом, исследование динамики урожайности пшеницы Северо-Казахстанской области предоставило важные выводы и информацию, несомненно, оказывающую влияние на сельское хозяйство и экологию региона.

На основе нашего исследования мы выявили, что в период до 2017 года сельское хозяйство в Северо-Казахстанской области сталкивалось с рядом трудностей, преимущественно связанных с климатическими аномалиями, такими как засухи и наводнения. Эти факторы приводили к сокращению посевных площадей и, соответственно, снижению урожайности зерновых культур, что отразилось на общем объеме сельскохозяйственной продукции в регионе.

Результаты исследования также выявили различия в урожайности между различными районами области, отражая влияние климатических и почвенных условий. Некоторые районы демонстрируют высокие уровни урожайности, что может быть индикатором благоприятных условий для сельского хозяйства, а также результатом внедрения элементов точного земледелия [7], в то время как другие районы с низкой урожайностью требуют улучшения и дополнительных усилий для достижения желаемых результатов.

Важно подчеркнуть, что наше исследование, помимо основной цели, акцентирует внимание на вопросы охраны окружающей среды. Рост посевных площадей под зерновыми культурами повышает давление на биоэкологический потенциал пахотных почв, но с учетом современных методов агроэкологической интенсификации, сельское хозяйство способно поддерживать агроэкосистемы в устойчивом состоянии.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Северо-Казахстанской области: научно-прикладной справочник (под ред. Байшоланова С.С.). Астана, 2017. 125 с.
2. Бюро национальной статистики. Северо-Казахстанская область. Сельское хозяйство. https://new.stat.gov.kz/ru/region/sko/dynamic-tables/1485/
3. Земельный Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 г. №442-II.
4. Лебедь Л.В., Беленкова З.С., Ахмадиева Ж.К., Сычева Т.Н., Царева Е.Г., Дораисвами П.К. Агроландшафтное моделирование влагообеспеченности и урожайности яровой пшеницы в Северном Казахстане // Метеорология и гидрология. 2006. № 6. С. 97–103
5. Официальный сайт РГП на ПХВ «Казгидромет». Режим доступа: https://kazhydromet.kz/ru/ (дата обращения: 15.02.2024)
6. Пашков С.В., Байбусинова С.Б. Природно-агрогенная обусловленность плодородия почв Северного Казахстана // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. Т. 23. No2. 2017. С. 16–27. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-2-16-27.
7. Пашков С. В., Мажитова Г.З. Цифровизация земледелия в Казахстане: региональный опыт // Географический вестник. 2021. № 4(59). С. 27-41. DOI 10.17072/2079-7877-2021-4-27-41.
8. Пашков С. В. Экологическая устойчивость сельскохозяйственного землепользования в Северо-Казахстанской области // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. 2019. Т. 5, № 3. С. 183-195.
9. Пашков С. В. Эволюция целинного земледелия Северного Казахстана: детерминанты регионального развития // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2022. Т. 42. С. 68–89. DOI 10.26516/2073-3402.2022.42.68.
10. Пашков С. В. Агроландшафтное районирование Северо-Казахстанской области: эконологические предпосылки // Геосферные исследования. 2021. №3. С. 92–103. DOI 10.17223/25421379/20/7.
11. Пашков С. В., Шаяхметова А.С. Постцелинная дегумификация пахотных почв Северо-Казахстанской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6 (16), №1. С. 145–156.
12. Пашков С.В., Носонов А.М. Экономическая устойчивость сельскохозяйственного землепользования в Северо-Казахстанской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2019. Т. 5 (15), № 4. С. 148–157.
13. Посевные площади сельскохозяйственных культур Северо-Казахстанской области в 2009-2019 гг. // Официальный сайт Управления земельных отношений акимата Северо-Казахстанской области. [Электроный ресурс]. Режим доступа: http://yzo.sko.gov.kz/. (дата обращения: 15.02.2024)
14. Седельников И. А., Смагулова Е.Н. Динамика основных метеопоказателей на территории Северо-Казахстанской области за 1966-2020 гг. // Региональные геосистемы. 2023. Т. 47. № 4. С. 569-579.DOI 10.52575/2712-7443-2023-47-4-569-579.
15. Сельское хозяйство Казахстана // Седьмое национальное Сообщение и третий двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Астана, 2017. С. 203–215.
16. Тулькубаева С.А., Васин В.Г., Абуова А.Б. Возделывание ярового рапса в системе сберегающего земледелия на севере Казахстана // Земледелие. 2018.№1. С. 20–23.

UDC 54:372.8

COMPETENCE - BASED APPROACH TO TEACHING CHEMISTRY

Barakhat A., Niyazbaeva A.
(Al-Farabi Kazakh National University)

Abstract: The article discusses the formation of schoolchildren's competencies in chemistry by project training, as well as the requirements for classes aimed at developing competencies in chemistry. A brief description of the specifics of the competence approach and the concept of "competence" in teaching chemistry is given.

Key words: competence, research competence, competency approach, research activity, project learning.

Currently, the competent approach occupies a special place in the content of the category of quality of education in general secondary education. The concept of competence includes such concepts as “knowledge”, “abilities” and “skills” (KAS). But this is not just a “ KAS ” collection. Competence is the ability to apply acquired knowledge and skills in practice, in everyday life, to solve certain practical and theoretical problems.

Thus, a competent approach ensures the quality of education as an educational result.

The difference between the concepts of “competence” and existing knowledge, skills and abilities is highlighted as follows:

a) the difference from knowledge is observed in the form of productive activity, and not in the informational nature of the activity.

b) the difference from abilities - conscious activity that allows you to group the material being studied, change phenomena, laws with the help of creativity.

c) the difference from a skill is not the automatic achievement or replacement of skills, but the integration of the skills of several disciplines, a sense of the foundations of general activity [1].

When using a competent approach to education, students previously acted only as recipients of knowledge, but in the new requirements they are recognized as seekers, learners and creative workers. That is why today's educational strategy is called “competency education.”

In the modern education system, a student’s competence in chemistry is characterized by three aspects:

• An essential aspect is understanding and comprehension of the problem and its connection, theoretical basis, understanding of important issues;

• Problem-based and practical aspect – setting goals and objectives for the student and determining ways to implement them;

• Communicative aspect – ensures the student’s involvement in the given process, situation and mutual influence [2].

Analyzing the above aspects, the competence of a teacher in the education system lies not in the form of memorized knowledge, but in the ability of the student as an individual to recognize, think, act, pose certain problems, make decisions, analyze their progress and results, rationally make warnings and corrections, this can be seen in his activities.

Competence is the ability to apply knowledge and skills acquired in various settings as a result of training. The ability to solve problems determines the nature of the quality of students' training.

Core competencies expected of a student in secondary school:

Value-oriented competence is the ability to find one’s role in the life of society and civic engagement.

Cultural competence is a national value, an adaptation to the ideas of spiritual harmony and tolerance.

Educational and cognitive competence is a competence that ensures the student's research activities and his own educational and cognitive process.

Communicative competence is the knowledge of ways to interact and communicate with people working with different social groups.

Information technology competence is the ability to independently search, analyze, select, master and interpret information technologies.

Self-development competence is knowledge of one's interests, capabilities and abilities, taking responsibility for one's work, and the ability to compare one's potential with a real long-term plan.

Special competence is the ability to engage in professional activities at a high level and have the opportunity to plan one's further professional development.

Social competence – participation in joint professional activities, use of professional communication methods.

Competence in education is an interest in acquiring professional knowledge, skills and abilities in educational activities and enthusiasm for subjective development in educational activities, the ability to apply the fundamentals of educational and social psychology [3].

If we focus on the requirements for classes aimed at developing competence in the subject of chemistry, they are as follows:

1. Creation of a problem situation, changing the form and technology of teaching, which gives the opportunity to choose.
2. Differentiation of educational material with a problem situation.
3. Create a life situation for the student that can be gleaned from social experience.
4. Use of new teaching materials, creation of non-standard tasks and situations.
5. Educational activities must be research and practical in nature.
6. Organization of practices, educational projects and events taking into account the abilities of students.
7. Creating conditions for independent search for students.
8. Influence the student to become an active participant in learning.
9. Self-esteem of students in educational activities.
10. Combination of theoretical knowledge with practice[4].

Competence in teaching chemistry is designed to enhance the applied, practical nature of education. The essence of the competency-based approach is that the education taught in school should be effective in the future. For example, students may be required to know formulas and be able to solve problems using those formulas. Result-oriented learning, that is, a competency-based approach, first of all requires the formation and development of a teacher's professional competence.

Research activities can be the beginning of an interest in chemistry. Works that develop the research competence of students in the subject chemistry, as well as the skills of creative and independent work:

- performing laboratory work;
- writing abstracts;
- participation in subject olympiads;
- preparation of reports;
- performing tasks with elements of scientific research;
- includes project protection.

The Russian scientist M.V. Lomonosov pointed out: "You cannot study chemistry in any way without seeing experience with your own eyes, without performing the process of work." Chemical experiment is of great importance in teaching chemistry to increase students' interest in the subject and develop research competence.

Project-based learning plays an important role in developing students' research competence. In order to develop research competence in the chemistry subject, experimental work on the topic "Determination of calcium in bones" is protected in the form of a project.

Topic: Determination of calcium in bones.

Equipment and reagents: 10% hydrochloric acid solution, chicken bone, glass jar.

The working process:

To determine calcium in chicken bones, leave the chicken bones in a glass jar for several hours in a 10% hydrochloric acid solution. After some time, we take out the bone and try to bend it slowly. What did you notice? Draw appropriate conclusions based on the results of the experiment.

Conclusion:

As a result of the experiment, calcium, which gives chicken bones hardness, dissolves in hydrochloric acid and becomes flexible. $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ is the main inorganic compound that gives strength to bones. Hydroxyapatite becomes water-soluble, and the bone becomes plastic and flexible.

Hydroxyapatite contains two different compounds: calcium hydroxide and calcium phosphate. Calcium hydroxide reacts irreversibly with hydrochloric acid: $Ca(OH)_2+2HCl=CaCl_2+H_2O$. And the reaction of calcium phosphate with hydrochloric acid is reversible: $Ca_3(PO_4)_2+6HCl=3CaCl_2+2H_3PO_4$. As a result, calcium chloride and phosphoric acid are released. All that remains in the bone is a black, jelly-like mass of organic matter.

As a result of the experiment, the student understands that calcium is very important in the human body. It is known that the strength and flexibility of bones is due to the properties of organic and inorganic compounds. Calcium makes up 2% of a person's weight. Although 99% of calcium is concentrated in bones and teeth, its role is involved in all processes occurring in our body. The student pays attention to his health, carries out self-analysis, develops creative, information and productive skills [5].

During project-based training of students' research competence, the selected experiment was controlled for safety for students.

The development of the competence of a young researcher is carried out in any theoretical, methodological and technological direction. Successful preparation of a project depends on many factors, including the personal characteristics of the researcher. These qualities include memory, abilities, observation, imagination, thinking.

Table 1. Stages of work on the project "Determination of calcium in bones"

Stages of work	Content	Student actions	Teacher's actions
1. Organization of action			
Login to the project	Motivation, problem statement, choice of project topic, goal definition, definition of tasks.	Discusses information with the teacher. Defines the problem. Makes predictions. Clarifies the goal.	Student motivation. Introduction to the project. Helps set goals and define tasks.
Planning	Data collection and analysis. Presentation of the final result.	Drawing up an action plan, determining the period. Division of tasks depending on the topic of research.	Proposes an idea, makes a hypothesis.

2. Implementation of actions			
Search information	Gathering information, solving intermediate problems.	Search, select and read the necessary information from scientific literature and the Internet. Research.	Show sources of information.
Summary of the result	Analysis of the obtained result based on the forecast, formulation of the conclusion.	Analyzes and formulates information. Write the result, prepares materials for project defense and presentation.	Summary of the result.
3. Presentation and assessment of work results			
Presentation	Project progress report.	Defends the project and participates in discussions.	Listens and can ask questions as a participant.
Evaluation of the process and results of work.	Analysis and summing up of the overall work. Analysis of achieving the set goal. Reflection	He appreciates himself. Analyzes the reasons for successes and failures.	Participation in collective analysis and evaluation.

Overall, using a competent approach in teaching chemistry is a modern need. Developing competence takes time, and developing skills and knowledge is even more difficult. It requires daily research, a desire to learn, and enthusiasm. The competence of high school students can only be seen when they are able to combine acquired knowledge with experience. Competence should be constantly developed and improved. The social environment, knowledge, skills and abilities influence the formation of students' research competence. Thus, the study established that targeted work to strengthen the scientific validity of the development potential of project-based education in school has a significant impact on the development of students' research competence.

References

1. Moldazova S.Zh. Competence is one of the foundations of education aimed at forming a creative personality // www.rusnauka.com

2. Abdikova K.Sh. Ways to develop students' competence in chemistry // https://bilimdiler.kz/himia

3.Zhumagulova K.S. Effectiveness of the organization of classes aimed at the formation of competencies // Chemistry at school. - 2014. - № 6 (60). - C. 3-8.

4.Tazhenova K.G. Active methods with a system of tasks aimed at developing the personal competence of students in the teaching of chemistry // www.https://infourok.ru/himiya

5. Calcium in the cells // https://okulyk.kz/himija/407/

UDC 547.77

NEW AZO DYES BASED ON 2-AMINOTHIAZOLE DERIVATIVES

Salkeyeva L.K., MinayevaYe.V., Sugralina L.M., ErzyamkinaV.Yu, Puchaikina S.V., Shamray D.A.
(Karaganda Buketov University)

Azo dyes that contain a heterocyclic fragment in their structure are a significant class of chemicals with diverse applications in industries such as textiles, paper, paint, and varnish. They are also used as biologically active substances in the pharmaceutical industry as colouring agents added to pharmaceutical preparations [1-3]. The aim of this work was to synthesize a series of thiazolyl-containing azo compounds with potential biological activity. The scheme of synthesis of 4-((2-aminothiazol-5-yl)diazenyl)sodium benzoate (**1**) is shown in Figure 1. The yield of compound (**1**) was 80%, mp = 160^0C (with decomposition). IR spectrum of compound (**1**), ν, cm^{-1}: 3474, 3431 (NH_2), 3086 (C-H aromatic ring), 1795 (C=O), 1666 (C=C), 1512 (-N=N-), 1475 (C=N).

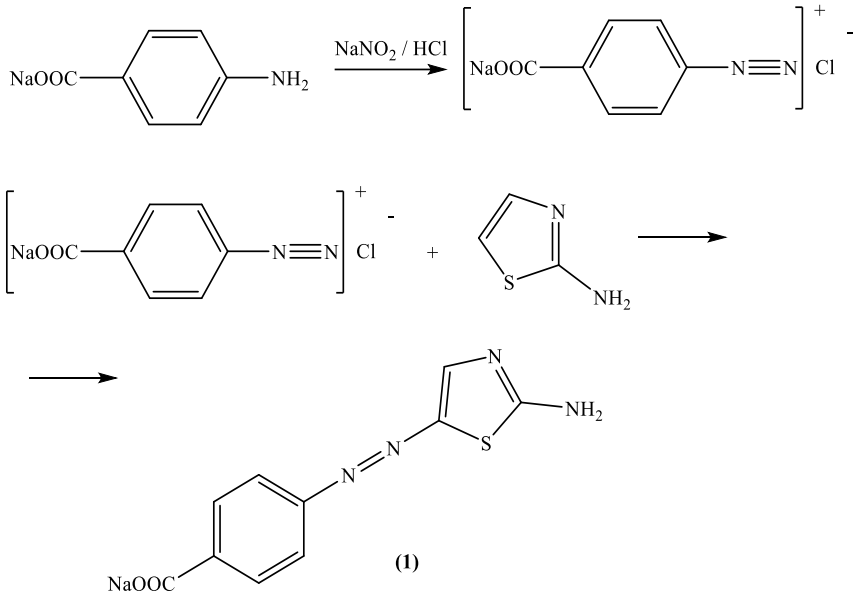


Figure 1 – Schemeofsynthesisofazocompound (**1**)

The diazonium salt (**2**) was obtained by reacting the sodium salt of *p*-aminobenzoic acid with sodium nitrite in hydrochloric acid. This was then used in the azo-coupling reaction with 2-amino-5-nitrothiazole (**3**) to form 4-(3-(3-(5-nitrothiazol-2-yl)triaz-1-en-1-yl)sodium benzoate (**4**). The synthesis scheme for 4-(3-(3-(5-nitrothiazol-2-yl)triaz-1-en-1-yl)sodium benzoate (**4**) is shown in Figure 2. The yield of compound (**4**) was 80%, and mp=170^0C. IR spectrumof compound (**4**), ν, cm^{-1}: 3433 (NH), 1593 (-N=N-), 1400 (C=N), 3090 (C-H aromatic rings), 1760 (C=O).

Literature sources indicate that position **5** of the thiazole ring is primarily susceptible to electrophilic attack [4]. In the case of 2-amino-5-nitrothiazole, the nitro group occupies this position, making it possible for the amino group to attack.

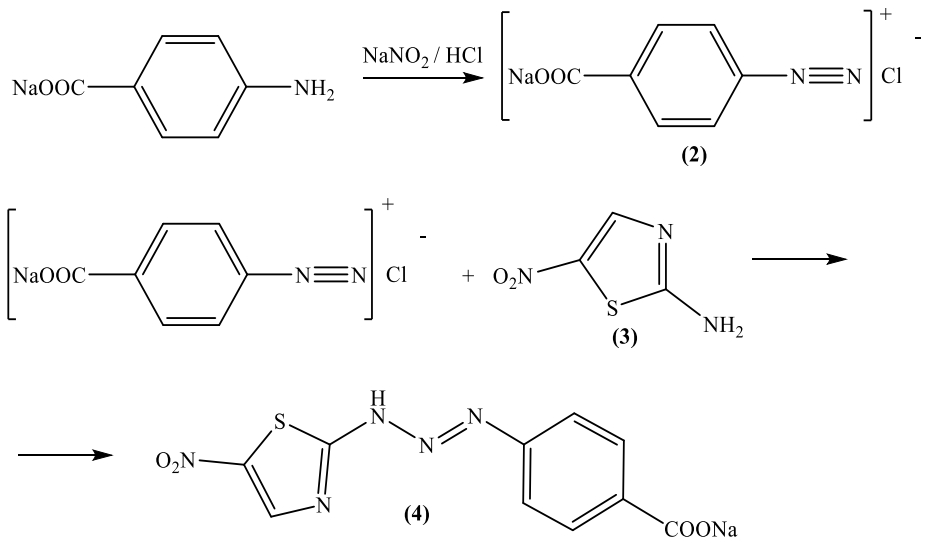


Figure 2 – Scheme for the synthesis of 4-(3-(5-nitrothiazol-2-yl)triaz-1-en-1-yl)sodium benzoate (**4**)

Continuing the studies on the preparation of thiazolyl-containing azo dyes, we synthesized 4-((2-amino-4-phenylthiazol-5-yl)diazenyl) sodium benzoate (**5**) and 4-((2-amino-4-(4-bromophenyl)thiazol-5-yl)diazenyl)sodium benzoate (**6**), as shown in Figure 3. The IR spectroscopy confirmed the structure of the synthesized azo dyes (**5, 6**).

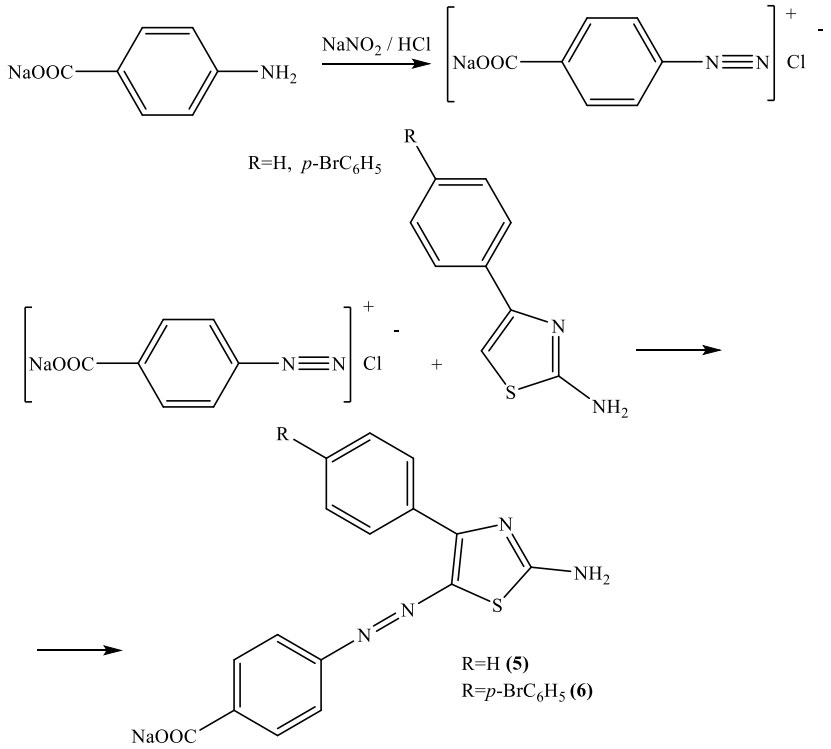


Figure 3 – Schemeofsynthesisofazocompounds (**5, 6**)

In order to further investigate the synthetic possibilities of 2-aminothiazole and its derivatives, diazotization and azo-coupling reactions were carried out using 2-aminothiazole derivatives as diazo compounds. Figure 4 shows the scheme for the synthesis of 2-hydroxy-5-(thiazol-2-yl-diazenyl)sodium benzoate (**7**). The structure of 2-hydroxy-5-(thiazol-2-yl-diazenyl)sodium benzoate was confirmed by IR spectroscopy The compound was synthesized with

a yield of 85% and mp=175^{0}C (with decomposition). The IR spectrum of compound (**7**) showed peaks at ν, cm^{-1}: 3291 (OH), 3091 (C-H (aromatic rings), 1772 (C=O), 1535 (-N=N-), and 1473 (C=N).

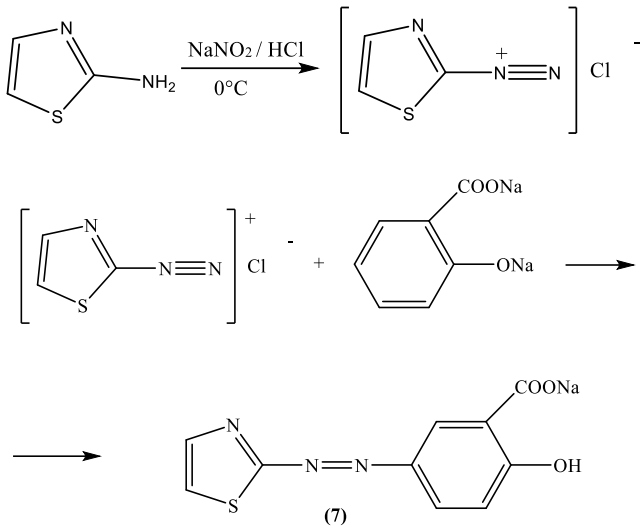


Figure 4 – Scheme for the synthesis of sodium 2-hydroxy-5-(thiazol-2-yldiazenyl)benzoate (**7**)

The scheme of synthesis of 2-hyroxy-5-((5-nitrothiazol-2-yl)diazenyl)sodium benzoate (**8**) is shown in Figure 5. Yield was 86%;mp = 176^{0}C (with decomposition). IR spectrum of compound (**8**), ν, cm^{-1}: 3287 (OH), 1527 (-N=N-), 1466 (C=N), 3091C-H (aromatic rings), 1724 (C=O).

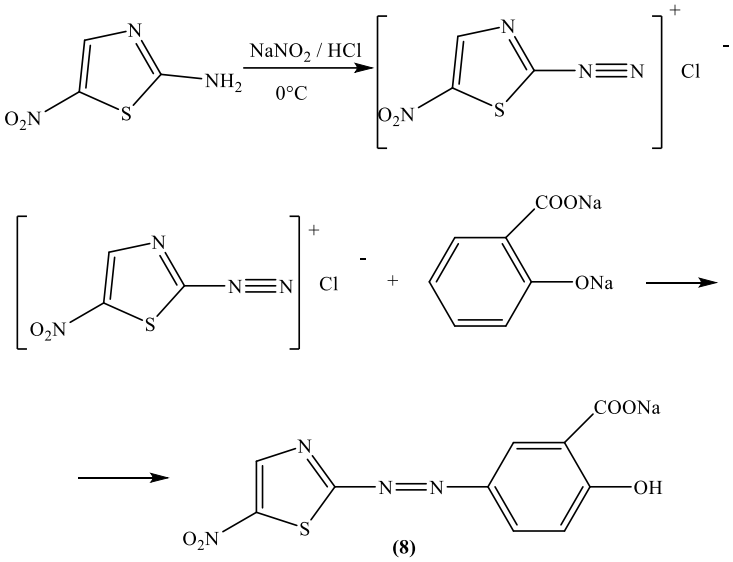


Figure 5 – Scheme for the synthesis of 2-hydroxy-5-((5-nitrothiazol-2-yl)diazenyl)sodium benzoate (**8**)

The scheme of synthesis of 5-((4-(4-bromophenyl)thiazol-2-yl)diazenyl)-2-hydroxybenzoate sodium (**9**) is shown in Figure 6. The yield of compound (**9**) was 75%, mp = 170^{0}C (with decomposition). IR spectrum of compound (**9**), ν, cm^{-1}: 3263 (OH), 1516 (-N=N-), 1473 (C=N), 3082 C-H (aromatic rings), 1798 (C=O), 775 (C-Br).

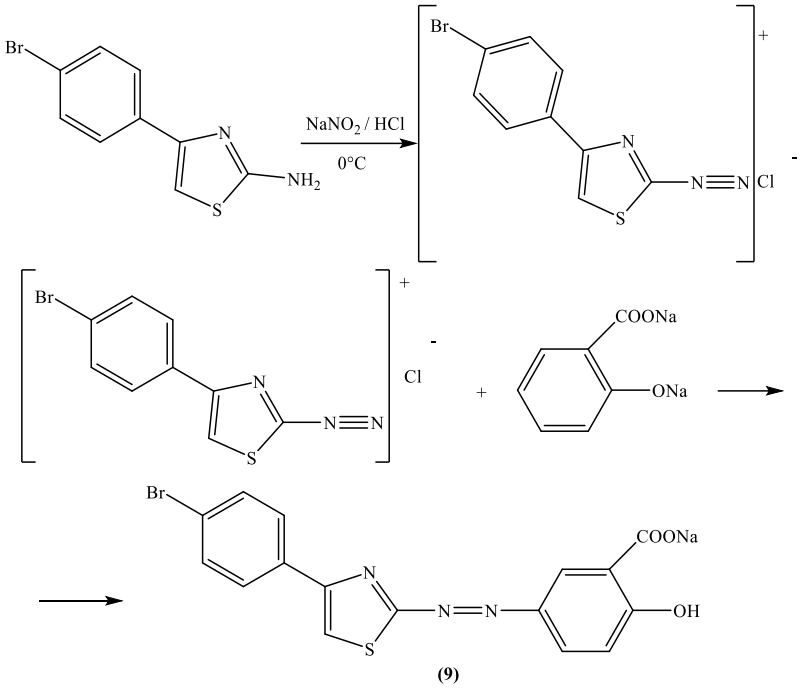


Figure 6 – Scheme for the synthesis of 5-((4-(4-bromophenyl)thiazol-2-yl)diazenyl)-2-sodium hydroxybenzoate (**9**)

The search for and development of a new drug is always associated with high material costs and the risk of negative results due to possible side effects and toxicity. Computer-aided bioprediction of the main and side effects of a pharmacological substance in the early stages of study allows for the optimization of the choice of basic structures to be studied and reduces the total costs of research and development [5].

In order to optimize the choice of initial structures and ways of their chemical modification, we carried out bioprediction of starting and hypothetical compounds using the software product PASS online. In general, it should be noted that as a result of combination of various biologically active structures, the azo compounds have more pronounced antibacterial activity than the starting derivatives based on 2-aminothiazole. Thus, the azo compound 4-((2-aminothiazol-5-yl)diazenyl)sodium benzoate (**1**) is of interest not only as an azo dye but also as a substance with anti-ulcer, anti-parasitic and anti-eczematic activity. In addition, according to bioprospecting data, the azo compound 2-hyroxy-5-((5-nitrothiazol-2-yl)diazenyl)sodium benzoate (**8**) has pronounced antiparasitic, antitubercular, anti-inflammatory, antihelminthic, fibrinolytic and antiprotozoal activity.

References

1.Metzger, J.V., Vincent, E.J., Choutea, J., &Mille, G. (2018). *Properties and Reactions of Thiazole. Chemistry of Heterocyclic Compounds*.

2.Tomi, I.H.R., Al-Daraji, A.H.R., Al-Qaysi, R.R.T., Hasson, M.M., &Al-Dulaimy, K.H.D. (2014). Synthesis, characterization and biological activities of some azo derivatives of aminothiadiazole derived from nicotinic and isonicotinic acids. *Arab. J. Chem.*, *7*, 687–694.

3.Zhao, R., Tan, C., Xie, Y., Gao, C., Liu, H., &Jiang, Y. (2011). One step synthesis of azo compounds from nitroaromatics and anilines. *Tetrahedron Lett.*, *52*, 3805–3809.

4. Jurovskaja, M.A., Kurkin, A.V., & Lukashjov, N.V. (2017). *Himija aromaticheskih geterociklicheskih soedinenij* [*Chemistry of aromatic heterocyclic compounds*]. M.: MSU [in Russian].

5.Gloriozova T.A., Filimonov D.A., Lagunin A.A., &Porojkov V.V. (2013). Testirovanie komp'juternoj sistemy predskazanija biologicheskoj aktivnosti PASS na vyborke novyh himicheskih soedinenij [Testing of a computer system for predicting the biological activity of PASS on a sample of new chemical compounds]. *Him.-farm. zhurn.* – Chem-pharm. Journal, *32*(12), 33-39 [in Russian].

UDC 691.33

DIRECTIONS FOR OPTIMIZATION OF MODIFIED PETROLEUM BITUMENS

Lutsenko A., Ratbek Y.
(M.Kozybaev North Kazakhstan university)

As is known, petroleum bitumen has been used by society for a significant number of years. But despite the long use of bitumen, the processes of their production and the chemistry of their structure formation have not been sufficiently studied. Insufficient knowledge and the absence of unified theoretical ideas about the processes of formation of bitumen compositions are explained by the different chemical structure of the feedstock, at the same time by the various methods of producing heavy oil residues and the products of their synthesis - bitumen. Also, significant contradiction and uncertainty are caused by the lack of uniform generally accepted methods for studying the material composition and properties of bitumen.

Bitumen is a heavy petroleum residue characterized by a complex mixture of hydrocarbons and heteroorganic structures. The separation of oil residues and bitumen compositions is based on the separation of the part insoluble in n-alkanes and the separation of the soluble part on silica gel.

In connection with the modernization of instrumental methods for the analysis of heavy oil residues, integral structural analysis has found widespread use, the advantage of which is the evidence base of bitumen molecules consisting of fragments of polycyclic structures of a certain structure. In their pure form, heavy oil residues contain hydrocarbons characterized by their saturable nature and linear structure (paraffins) and isostructure (ceresins). Bi and polycyclic compounds of oils of heavy petroleum residues are determined by molecules containing homologues of naphthene and benzene, but compounds containing heteroatoms of nitrogen and oxygen predominate. Bitumen's resins give it hardness, ductility and extensibility and have a cyclic structure consisting of condensed aromatic systems with oliphatic side chains. The homolytic composition of bitumen is determined by the values of %, C – 80–85; H2 – 8–11; O2 – 0.2–4; N– 0.2–0.5.

There is a close connection between the components of heavy oil residues and a certain transition is observed between them and, as a consequence, a change in their structure. However, establishing clear boundaries between the compositions of micelles and the intermicellar medium has caused certain difficulties. Thus, in work [1], the authors proposed a model of a bitumen micelle consisting of five layers of various hydrocarbons, which were arranged in the following sequence: high molecular weight aromatic compounds, low molecular weight aromatic, naphthenoaromatic, naphthenoparaffin and paraffin compounds [2]. In this case, micelles, depending on the component composition of bitumen, can be aggregated and peptized to varying degrees to form colloidal systems with different physicochemical properties [3,4].

Asphaltenes, which are the core of the disperse system, play a major role in the dispersed structure of bitumen [5]. A distinctive feature is the small size of colloidal particles determined by special physical and chemical studies. The “gel” structure is formed when the content of resins and polycyclic aromatic hydrocarbons is insufficient; it is a coarse, disordered state of bitumen [6]. In this case, colloidal particles with the largest sizes form a kind of “framework”, the space between which is filled with intermicellar liquid.

The composition and quality of bitumen largely depend on the technology of its production and the nature of the raw materials, which in turn depends on the composition of the oil. The composition is usually different for bitumen with the same softening point, obtained from the residues of different oils. The structure of the components and properties of finished bitumen obtained by different technological methods also differ. When producing bitumen from oil, the raw materials are tars from primary oil refining and other products of secondary processes for processing oil residues in which high-molecular aromatic compounds, resins and asphaltenes are

concentrated [7]. To produce petroleum bitumen, processes of vacuum distillation, oxidation and deasphalting are used.

Among all the methods for improving the quality of road bitumen, polymer modification is one of the most promising approaches. Modification of bitumen with polymers is the incorporation of polymers into bitumen using chemical reactions through mechanical mixing. Most studies aimed at studying polymer modifications of bitumen have considered polymers [8].

The majority of global bitumen consumption today continues to be base bitumen. For polymer and bitumen compatibility, the choice of base bitumen is usually made through laboratory experiments. The increased content of aromatics in maltenes leads to their good compatibility, however, a high content of asphaltenes can reduce the compatibility of the polymer and bitumen [9].

The most commonly used modifying additives for bitumen in road construction are elastomers, thermoplastics and thermoplastic elastomers. It is also proposed [10] to use oxidized atactic polypropylene as a bitumen modifier. At the same time, there are known methods for the preparation of bitumen [11] modified with polymers, which provide for an increased process temperature (150-200 ^{0}C) and intensive movement of components. In this case, the temperature of combining polymers with bitumen is significantly lower than the decomposition temperature of most polymers used. When heated, bitumens soften, and thermoplastic polymers, regardless of whether they were crystalline or amorphous, transform into a viscous-fluid state. A mixture of polymer and bitumen at elevated temperatures is a mixture of two liquids that differ in viscosity; as a result, the process of mixing them should be reduced to the dispersion of liquid in liquid [12]. The concept of “compatibility of polymers with bitumen” includes two components: thermodynamic compatibility of components, as well as combination at the level of two-phase structures.

One of the significant disadvantages of produced petroleum bitumens is their low adhesion to the surface of mineral materials, which in turn leads to a reduction in the service life of structures. One of the most important features of surfactants (surfactants) is that surfactant molecules are able to bind firmly to the surfaces of bodies, adsorbing on these surfaces, covering them with a thin layer. In order to improve the adhesion of bitumen to stone materials, surfactants are introduced, which contain the polar part of the molecule [14].

Road bitumens, as a rule, contain surfactant compounds - asphaltogenic acids and their anhydrides. If there is a sufficient amount of them, they provide satisfactory adhesion of bitumen to the dry surface of mineral materials of acidic and basic rocks. Adhesive additives are surfactant molecules. Molecules are concentrated at the bitumen-stone material interface. Adhesive additives act as a bridge and glue between the bitumen and the surface of the stone material, resisting the displacing action of water. The introduction of even a small amount of surfactant into bitumen reduces the surface tension at the bitumen-mineral material interface, which facilitates the wetting of mineral materials with bitumen. The surfactant is adsorbed on the surface of mineral grains at the phase interface, which makes it possible to reduce the excess interfacial surface energy. Adhesive additives also make it possible to improve the quality of asphalt concrete and have a positive effect on the technological process of preparing, laying and compacting asphalt concrete mixtures [15].

The mechanism of the additive action of surfactants is based on the processes of chemical and physical adsorption with the orientation of amphiphilic molecules by the polar group to the surface of the dispersed mineral phase, and by non-polar groups into the dispersion medium. In this case, the possession of chemical adsorption is most preferable, because surfactant molecules chemically bound to the surface are almost not desorbed and provide adsorption saturation of the interphase layer at lower costs. The effectiveness of adhesive additives is associated with the ampholyticity of individual polar groups or surfactant compositions and the chemical structure of the nonpolar part of these surfactants to ensure their most effective interactions with the surface of the dispersed phase and the volume of the dispersion medium [16].

There are several methods for determining the adhesion of bitumen to mineral materials. The most common qualitative method of determination according to GOST 11508-74. The advantages of this method include minimal labor costs and good reproducibility of results. The

disadvantages are labor intensity, duration and discrete results. Based on the standard method, a quantitative method is proposed, based on the gravimetric determination of the mass of bitumen that remains on the surface of the mineral material after boiling the bitumen-mineral mass in water. The adhesive properties of bitumen depend on the polarity of its components, as well as on the surfactant used. Consequently, another method for determining adhesion can be attributed to the dielectric constant, which characterizes the forces of interaction between charges in a given environment in relation to vacuum, and this indicator can indirectly characterize the presence of polar groups in bitumen, and therefore adhesive properties.

Thus, the adhesion of bitumen to the surface of a mineral material can be determined either by qualitative or quantitative methods. According to the results, these methods do not contradict each other, and yet we can say that quantitative methods, in contrast to methods of a visual nature, are more active.

Modification of bitumen with polymers is a developing technology that is being implemented in the construction and repair of highways. An effective way to improve the quality of road bitumen is to regulate their properties by using various modifying additives.

The main purpose of introducing a polymer into bitumen is to reduce the temperature sensitivity of the organic binder, giving the binder the ability to recover after removing the load at different operating temperatures. If this goal is achieved, then asphalt concrete using polymer-bitumen binders has improved characteristics that can extend its service life.

References

1.Nikolaides, A.F. Bituminous Mixtures & Pavements VI; CRC Press: London, UK, 2015.

2. Autelitano, F.; Giuliani, F. Analytical assessment of asphalt odor patterns in hot mix asphalt production. J. Clean. Prod.

3.Gorman, J.L.; Crawford, R.J.; Harding, I.H. Bitumen emulsions in road construction—A review. Road Transp. Res. 2004, 13, 25.

4. Read, J.; Whiteoak, D. The Shell Bitumen Handbook; Thomas Telford: London, UK, 2003. James, A. Overview of asphalt emulsion. In Asphalt Emulsion Technology; Transportation Research Board: Washington, DC, USA, 2006; pp. 1–15.

5.James, A. Overview of asphalt emulsion. In Asphalt Emulsion Technology; Transportation Research Board: Washington, DC, USA, 2006; pp. 1–15

6.Brennan, M.J.; O'Flaherty, C.A. Materials used in road pavements. In Highways; CRC Press: London, UK, 2002; 118p.

7.Hunter, R.N. Bituminous Mixtures in Road Construction; Thomas Telford: London, UK, 1994.

8.Simpson, W.C.; Griffin, R.L.; Miles, T.K. Relationship of asphalt properties to chemical constitution. J. Chem. Eng. Data 196, 6, 426–429.

9.Girdler, R.B. Constitution of asphaltenes and related studies. Assoc. Asphalt Paving Technol. Proc. 1965, 34, 45–79.

10. Salou, M.; Siffert, B.; Jada, A. Interfacial characteristics of petroleum bitumens in contact with acid water. Fuel 1998 , 77, 343–346.

11. Al-Sabagh, A.M.; Zaki, N.N.; Badawi, A.M. Effect of binary surfactant mixtures on the stability of asphalt emulsions. J. Chem. Technol. Biotechnol. 1997, 69, 350–356.

12. Lu, X.; Sjövall, P.; Soenen, H. Structural and chemical analysis of bitumen using time-of-flight secondary ion mass spectrometry (TOF-SIMS). Fuel 2017, 199, 206–218.

13. Lesueur, D. The colloidal structure of bitumen: Consequences on the rheology and on the mechanisms of bitumen modification. Adv. Colloid Interface Sci. 2009, 145, 42–82.

14. Jada, A.; Salou, M. Effects of the asphaltene and resin contents of the bitumens on the water–bitumen interface properties. J. Pet. Sci. Eng. 2002, 33, 185–193.

15. Corbett, L.W. Composition of asphalt based on generic fractionation, using solvent deasphaltening, elution-adsorption chro matography, and densimetric characterization. Anal. Chem. 1969, 41, 576–579.

16. Ur-Rahman, S.; Dwivedi, M.C. Preparation of anionic asphalt emulsion by partial sulphonation. Pet. Sci. Technol.

УДК 691.175

ФОСФОР ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫН ӨҢДЕУ ЖОЛДАРЫ

Абилкасова С.О., Калимолдина Л.М., Беркинбаева А.С., Султангазиева Г.С.
(Алматы технологиялық университеті)

Өнеркәсіптік қалдықтарды кәдеге жарату қоршаған ортаның ластануын жою және экологиялық орта мен дамып келе жатқан өнеркәсіп арасындағы тепе-теңдікті сақтау мәселесінің түбегейлі шешімдерінің бірі болып табылады. Бұл мәселені іске асыруды қалдықсыз өндірістің жабық циклдерін ұйымдастыру нәтижесінде табуға болады. Осыған байланысты өнеркәсіптік қалдықтарды қайталама шикізат ретінде пайдалану үлкен маңызға ие [1]. Фосфогипс - фосфор тыңайтқыштарын өндірудің жанама өнімі. Бұл материал негізінен қышқылдар, ауыр металдар және радионуклидтер қоспалары бар кальций сульфаты дигидратынан ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) тұрады. Фосфогипсті жою мәселесі әсіресе оның үлкен көлеміне және қоршаған ортаға ықтимал зиянына байланысты өзекті болып табылады.

Өнеркәсіптік қалдықтарды қайта өңдеудің ең перспективалы бағыттарының бірі оларды құрылыс және құрылыс материалдарын өндіруде пайдалану болып табылады, бұл шикізатқа деген қажеттілікті 40% қанағаттандыруға мүмкіндік береді. Қалдықтарды пайдалану құрылыс материалдарын өндіруге жұмсалатын шығындарды табиғи шикізаттан өндірумен салыстырғанда 10-30% - ға төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл ретте күрделі салымдарды үнемдеу 35-40% құрайды [2].

Өндіріс қалдықтарын кәдеге жаратуда ірі өндірістердегі балластардың бірі – фосфогипс болып табылады. Оның сапасы үнемі өсіп отырады, сондықтан концентрлі тыңайтқыштар (фосфорлы) өндірісінде 1 тонна шикізаттан 1,4-1,6 т түзіледі. Фосфогипс - шамамен 40% CaO және 50% SO_3-тен жоғары ұсақ ұнтақ. Гипстен айырмашылығы, оның құрамына 1-ден 2% -ға дейін P_2O_5 және 0,5%-ға дейін F кіреді.

Фосфогипс - қолданылатын шикізат пен өндіріс технологиясына байланысты күкірт және фосфор қышқылы, кремний диоксиді және басқа заттардың қоспалары бар жартылай гидраттан немесе кальций сульфаты дигидратынан тұратын фосфор тыңайтқыштарын өндірудің қалдықтары болып табылады [3]. Топырақ құнарлылығын тиімді қалпына келтіретін, топырақ құрылымын жақсартатын, топырақтың тұздануын төмендететін, ылғал сыйымдылығын, су-ауа режимін арттыратын, гумин қышқылдарының құрамын арттыратын, егістік қабаттан гуминді заттардың шайылуын азайтатын, басқа қоректік заттардың топырақтан шайылуын жоятын қасиеттерге ие.

Қазіргі уақытта фосфогипстің айтарлықтай мөлшері жинақталған, олар әдетте үйінділерге тасталады. Фосфогипсті тасымалдау және сақтау қажеттілігі кәсіпорындардың жұмысын айтарлықтай қиындатады және санитарлық қадағалау органдарының барлық талаптары орындалса да, зауыт алаңының санитарлық жағдайын және іргелес аумақтың экологиялық жағдайын нашарлатады. Фосфогипс құрамындағы фтор мен фосфор қышқылының еритін қоспаларымен топырақ пен су қоймаларын уландырады. Фосфогипс үйінділерін жинақтау үшін арнайы орындар бөлінеді, бұл учаскелер кейде кәсіпорындардың өндірістік алаңдарының көлемінен асып түседі.

Фосфогипсті жоюдың перспективалық әдістерінің бірі оны құрылыс материалы ретінде пайдалануға жарамды гипс алу үшін қышқыл ерітінділерінде (азот және тұз) қайта кристалдану болуы мүмкін. Фосфогипстің қайта кристалдануы - бұл фосфогипс қышқыл ерітіндісінде ериді, содан кейін осы ерітіндіден таза гипс түрінде кристалданады. Бұл процесс гипсті фосфогипсте болуы мүмкін ауыр металдар, радионуклидтер және органикалық қосылыстар сияқты қоспалардан алуға және тазартуға мүмкіндік береді.

Фосфогипсті қайта кристалдандыру арқылы таза гипс алу - бұл фосфор тыңайтқыштарын өндіру қалдықтарын жоюдың тиімді шешімін ғана емес, сонымен қатар құнды құрылыс материалын алу әдісін ұсынатын инновациялық әдіс. Процесс таза гипстің шығуын оңтайландыру үшін температураны, қышқыл концентрациясын және реакция

уақытын бақылау сияқты белгілі бір жағдайларды қажет етеді. Сондай-ақ, қайта кристалданған гипстің ерітіндіден тиімді бөлінуін қамтамасыз ету маңызды, бұл сүзуді, центрифугалауды немесе тұндыруды қажет етуі мүмкін.

Фосфогипстегі кальций сульфаты мөлшері табиғи гипстегі кальций сульфаты мөлшерімен салыстырылады, сондықтан фосфогипсті халық шаруашылығының материалды көп қажет ететін саласы – табиғи шикізат тапшылығы байқалған жағдайда ұзақ уақыт бойы дәстүрлі емес шикізатты және өндіріс технологияларын іздеуді қажет ететін құрылыс индустриясында қолдану ұтымдырақ болып көрінеді [3].

Жұмыста алынған фосфогипсті қайта кристалдау арқылы таза гипс алу бойынша тәжірибелер жүргізілді, оның құрамы келесідей: кальций сульфаты-85,12%; кремний диоксиді-12,88%; P_2O_5 -1,05%; металл оксидтерінің мөлшері бір пайыздан аз.

Тәжірибе көрсеткендей, фосфогипсті қайта кристалдау үшін концентрациясы шамамен 20% болатын азот қышқылының ерітінділері ең қолайлы, өйткені бұл концентрацияда гипстің ерігіштігі 20-80 °С максималды температура диапазонынан өтеді.

Фосфогипс азот қышқылы ерітінділерінде 80°С үздіксіз араластыра отырып ерітілді, тепе-теңдікке 2 сағат ішінде қол жеткізілді, содан кейін ерімеген бөлігі сүзіліп, гипс кристалдануы салқындатылған кезде ерітінді гипстің кристалдануына берілді. Гипстің кристалдануы бірінші сағатта ең қарқынды болды.

Жүргізілген тәжірибелер азот қышқылының бастапқы ерітінділерін қайта кристалдану процесінде бірнеше рет қолдануға болатынын көрсетеді. 12 циклден кейін ерітіндідегі қалдық гипс мөлшерінің біршама азаюы байқалады, бірақ бұл соңғы өнімнің шығымына әсер етпейді. Ауа-құрғақ гипстегі негізгі зат пен қоспалардың құрамы 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Фосфогипстің қайта кристалдану циклдары

1 цикл	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Fe_2O_3	K_2O	Na_2O
2	98,58	0,012	0,049	0,052
4	95,45	0,013	0,026	0,029
6	96,96	0,009	0,107	0,042
8	97,89	0,018	0,071	0,046
10	96,7	0,020	0,011	0,085
12	95,82	0,017	0,099	0,065

Осылайша, азот қышқылының ерітінділерін қолдану фосфогипсті көп айналымда қайта кристалдау арқылы коммерциялық гипс алуға мүмкіндік беретінін көруге болады. Соңғы кездерде фосфогипсті қайта өңдеу мәселесі экологиялық жағынан да, экономикалық тұрғыдан да ерекше маңызды болғанына қарамастан, ол әлі күнге дейін халық шаруашылығында қажетті деңгейде пайдаланылмай келеді. Оның үлкен мөлшерін ескере отырып, оны қолданудың келесі салаларын бөліп көрсетуге болады: оның негізінде әртүрлі құрылыс материалдарын өндіру, гипс байланыстырғыштар, күкірт қышқылы және цемент өндіру, сортаңданған топырақтарды химиялық мелиорациялау үшін, толтырғыштар ретінде аммоний сульфатын өндіру үшін және т.б.

Сортаң топырақтар құнарсыз болып келеді. Химиялық мелиорацияның мәні сортаң топырақтардың сіңіргіш кешенін кальцийге аз алмасуы бар натрий катиондарын ығыстырып, сульфатқа байланыстыру арқылы қанықтыру болып табылады, ол жауын-шашынмен топырақтан оңай жуылады. Бұл жағдайда топырақ ерітіндісінің жоғары сілтілілігі бейтараптандырылады және топырақ коллоидтарының жоғары дисперсті жүйелері коагуляцияланады, бұл топырақтың агрохимиялық қасиеттерін күрт жақсартады.

Сортаңдарды мелиорациялау үшін құрамында кальций мен күкірті бар әртүрлі химиялық заттарды – гипс, кальций хлориді қолдануға болады [4,5]. Дегенмен, ең жақсы нәтиже фосфогипсті қолдану арқылы алынады, оның құндылығы оның құрамында өсімдіктерді фосформен қоректендіретін элементтермен нашар қамтамасыз етілген сортаңдардың дамуына өте қажет сіңімді фосфордың болуы [6].

Сортаңдарда фосфогипстің бір реттік қолдану нормасы 5 - 40 т/га (жоғарғы шегі натрий қыртысы көп сортаңдар үшін). Гипстеу сортаң топырақтың құнарлылығын 8-10 жыл бойына оң әсерін сақтай отырып, күрт арттырады. Гипстелген соң астық өнімділігін 2-6 ц/га, жоңышқа пішені 10-75 ц/га артады. Фосфогипсті әкпен қоспада (50:50) пайдалану қышқыл топырақтарды өңдеуге және құнарлылығын арттыруға көмектеседі, бұл дақылдардың өнімділігін арттыруды қамтамасыз етеді, күздік бидай үшін өсім 6-7%, жүгері - 32%, бұршақ - 5 -7 ц/га тұтыну нормасында 2%-ға артады.

Фосфогипске фосфордың қосылуы оң рөл атқарады. Бұл ретте физикалық-техникалық қасиеттері жақсарады, ылғалдылық 12-15% құрайды.

Құрамында азот бар тыңайтқыштың құрамдас бөлігі ретінде фосфогипсті қолдану бойынша жұмыстар бар. Фосфогипсті осы мақсаттарда қолданудың негізі кальций сульфатының тыңайтқыштардың құрамында азот бар компоненттері бар қоспалар сияқты координациялық қосылыстар түзу қабілеті болып табылады. Сонымен, балқытылған мочевананы фосфогипспен араластырғанда $CaSO_4$-$2CO(NH_2)_2$ типті күрделі тұз түзіледі. Мочевинаның мұндай кешенмен байланысуы оның ерігіштігін төмендетеді және азоттың айтарлықтай жоғалуына әкелетін нитрификация процесін болдырмайды. Фосфогипс тыңайтқыштардың баяу әсер ететін түрлерін өндіру процесінде қолданылады.

Зертханада құрамында фосфоры бар компонент (магний аммоний фосфаты) фосфогипс негізінде күрделі тыңайтқыш алу әдісі әзірленді, ал құрамында азот бар компонент ретінде меламин қолданылады. Алынған аддуктының мөлшері, мас.%: P_2O_5; 35,62%, N 11,33, MgO 20,21, $C_3N_6H_6$ 0,12. Қоректік заттардың мөлшері 67,28%. Дайын өнімнің молярлық қатынасы фосфогипске сәйкес келеді: магнийаммиакфосфаты: меламин =2,0-2,5:0,6-0,8:0,002-0,004. Синтезделген үлгілер өсімдік және далалық тәжірибе жағдайында агрохимиялық сынауға жіберілді. Әр учаскенің ауданы 2 $м^2$, $N_{150}P_{120}$ кг/к.у. мөлшерінде тыңайтқыштарының дозалары енгізілді. Тәжірибе үшін фосфогипс, магний аммоний фосфаты, меламин және меламинфосфаттан тұратын әртүрлі нұсқалар алынды. Өндірістік тәжірибе жағдайында барлық нұсқаларда жоғары өнімді өсімдіктер алынды.

Күрделі фосфор тыңайтқыштары өсімдіктерге физиологиялық әсері бойынша қос суперфосфаттан кем түспейді. Фосфогипсті одан әрі кептіру арқылы фосфогипс целлюлозасын амонизациялау арқылы мелиоративтік тыңайтқышқа өңдеу жөніндегі ұсынысты қарастырдық. Өнімдегі қоректік компоненттердің мөлшері, масса% бойынша: P_2O_5 10-11%, азот 1-2%. Ұсынылған сызба өзінің қарапайымдылығымен және зауытта бар қолданыстағы схеманы қайта жабдықтауға жұмсалатын шығынның аздығымен ерекшеленеді.

Құрылыс материалын алу түріндегі тікелей пайдадан басқа, фосфогипсті қайта кристалдандыру айтарлықтай экономикалық және экологиялық артықшылықтарға ие болуы мүмкін, соның ішінде жаңа жұмыс орындарын құру, қалдықтарды кәдеге жарату шығындарын азайту және кәдеге жаратылмаған қалдықтардың көлемін азайту арқылы қоршаған ортаға әсерді азайту.

Азот және тұз қышқылдарының ерітінділеріндегі фосфогипстің қайта кристалдануы осы өндіріс қалдықтарын жоюдың перспективалық әдісі болып табылады. Бұл фосфогипстің жинақталу мәселесін шешіп қана қоймай, сонымен қатар қоршаған ортаға зиянды азайта отырып, жоғары сапалы құрылыс материалын алуға мүмкіндік береді. Бұл технологияны әрі қарай зерттеу және дамыту ресурстарды тұрақты пайдалануға және қоршаған ортаны қорғауға ықпал етуі мүмкін.

Фосфогипсті қайта кристалдандыру-бұл өнеркәсіп пен құрылыста кеңінен қолдануға болатын таза гипс алудың оңтайлы әдісі болып табылады. Дегенмен, оны коммерциялық іске

асыру үшін бірқатар технологиялық және экологиялық міндеттерді шешу қажет. Бұл процесс экологиялық зиянды азайтуға және жаңа қосымша құнды материалдарды жасауға бағытталған өндірістік қалдықтарды жоюдың инновациялық тәсілдерінің маңыздылығын көрсетеді.

Қорытындылай келе, фосфогипс өндірісінің ауқымы және оның қоршаған ортаға ықтимал теріс әсері осы материалды кәдеге жарату мен қайта өңдеудің тиімді әдістерін әзірлеуді және енгізуді талап етеді. Бұл экологиялық зиянды азайтып қана қоймай, сонымен қатар қайталама өнімдерді алу арқылы экономикалық пайда әкелуі мүмкін.

Әдебиет

1.Сланова, А. М., Токмагамбетова, Г. Б., Мухамеджанова, Ж. М., Сатыбалды, А. С., Асенова, А. А., Мамбетова, А. М., & Лапшина, И. З. Результаты мониторинга состояния окружающей среды в районе размещения тф ТОО «КАЗФОСФАТ» МУ. *European Student Scientific Journal*, (2). 2013.

2.Лапшина И.З., Тургумбаева Х.Х., Бейсекова Т.И., Абильдаева А., Иканова М., Лапшин Е.В., Шанбаев М.Ж. Физико-химические свойства фосфогипса. // Промышленность Казахстана. 2012. - № 5. - С. 56-58.

3.Мольков, А. А., Дергунов, Ю. И., & Сучков, В. П. Способ переработки фосфогипса. Известия Челябинского научного центра УрО РАН, (4), 141-145. 2006.

4.Муравьев, Е. И., & Белюченко, И. С. Свойства фосфогипса и возможность его использования в сельском хозяйстве. Экологический вестник северного кавказа, 4(2), 5-17. 2008.

5.Белюченко, И. С., Добрыднев, Е. П., & Муравьев, Е. И. Экологические особенности фосфогипса и целесообразность его использования в сельском хозяйстве. Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства (pp. 13-22). 2010.

6.Ниёзов, Х. А., Комилов, К. У., Курбонов, Э. Ж., Курбанова, А. Ж., & Мухамедов, Г. И. Использование фосфогипса для улучшения мелиоративных свойств почвы. Academic research in educational sciences, (1), 92-101. 2020.

УДК 661.717.3

ПРЕИМУЩЕСТВА ДИЭТАНОЛАМИДА ЖИРНЫХ КИСЛОТ СВИНОГО ЖИРА В МОЮЩИХ СРЕДСТВАХ: ОТЛИЧНОЕ СОЧЕТАНИЕ БАКТЕРИЦИДНЫХ И ПЕНООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ

Акмалова И.М., Меркулов В.В., Гавва Н.Ф., Кабиева С.К.
(Карагандинский Индустриальный университет)

В современном мире бытовая химия играет важную роль в повседневной жизни людей, обеспечивая эффективное очищение и уход за различными поверхностями. Моющие средства играют ключевую роль в этом процессе, обеспечивая не только чистоту, но и безопасность для здоровья. В наше время, особенно в свете пандемии COVID-19, вопросы гигиены и дезинфекции становятся все более актуальными. Поэтому исследования, направленные на разработку эффективных антимикробных компонентов для моющих средств, могут иметь практическое значение для общества [1-2].

Одним из ключевых компонентов, обладающих как бактерицидными, так и пенообразующими свойствами, является диэтаноламид жирных кислот. Этот уникальный ингредиент представляет собой идеальное сочетание функциональных характеристик, способствующих не только устранению загрязнений, но и обеспечению безопасности и гигиены.

В данной статье будут изучены преимущества диэтаноламида жирных кислот в моющих средствах, особенно его способность эффективно уничтожать бактерии и обеспечивать обильное пенообразование. Благодаря уникальным свойствам этого компонента, моющие средства становятся не только эффективными в борьбе с загрязнениями, но и безопасными для использования в повседневной жизни.

Диэтаноламид жирных кислот – является поверхностно-активным веществом, который сочетают в себе дезинфицирующие, смачивающие, пенообразующие, антикоррозийные свойства. Это вещество, обладающее высокой бактерицидной

активностью, способное уничтожать микроорганизмы и предотвращать их размножение. Его использование в составе моющих средств позволяет не только обеспечить эффективную очистку поверхностей от загрязнений, но и обеспечить дополнительный уровень защиты от возможного заражения.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к получению и исследованию поверхностно-активных веществ, синтезированных на основе натурального сырья. Такие поверхностно-активные вещества интересны тем, что они, как правило, биоразлагаемы. Их синтезируют из натурального сырья: кукурузного, кокосового, пальмового и других масел [2].

Диэтаноламид жирных кислот свиного жира полученный из животного жира, может быть более легко биоразлагаемым, поскольку он имеет естественное происхождение и может быть разложен в природе под воздействием микроорганизмов. Также использование животного жира для синтеза DEA может способствовать утилизации отходов животноводства и пищевой промышленности, что уменьшает негативное воздействие на окружающую среду.

Целью настоящего исследования является изучение антимикробных и пенообразующих свойств диэтаноламида жирных кислот (DEA) свиного жира и его потенциала как эффективного компонента для моющих средств.

Экспериментальная часть

Было проведено определение антимикробных свойств путем добавления на плесень и последующим рассмотрением на микроскопе диэтаноламида жирных кислот (DEA), который был получен путем реакции диэтаноламина с жирными кислотами, содержащимися в свином жире в присутствии щелочи [2-3].

Для проведения эксперимента по определению антимикробных свойств диэтаноламида жирных кислот (DEA) образец культуры грибковых микроорганизмов «Mucorales» был равномерно распределен по поверхности чашки Петри перед добавлением DEA. Затем раствор DEA был нанесен на образец плесени на чашке петри. Образец с DEA был инкубирован в течение 24 часов при оптимальной температуре и влажности. После инкубации образец был извлечен из инкубатора и помещен на предметное стекло для рассмотрения под микроскопом.

Под микроскопом были замечены следующие изменения в образце плесени, обработанном DEA (рисунок 1): уменьшение количества клеток плесени и повреждение клеточных стенок и мембран, некоторые клетки показывали признаки дегенерации и гибели.

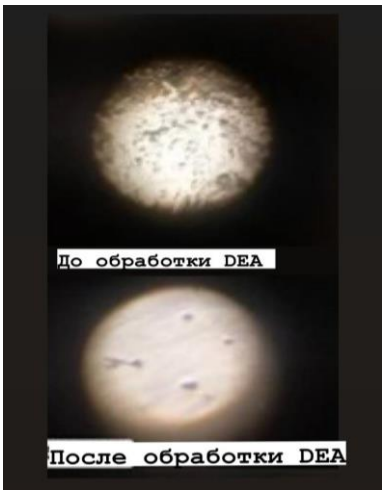


Рисунок 1 – Определение антимикробных свойств

Исходя из этих результатов, можно сделать вывод о потенциальных антимикробных свойствах DEA в отношении данного штамма плесени. DEA может оказывать влияние на

структуру и жизнеспособность клеток плесени, что может говорить о его потенциальной способности уничтожать или ингибировать рост микроорганизмов.

Пенообразующая способность диэтаноламида жирных кислот (DEA) свиного жира является важным параметром при оценке его эффективности в моющих средствах. DEA, как поверхностно-активное вещество, обладает способностью образовывать стабильную пену при контакте с водой. Это свойство позволяет моющим средствам лучше проникать в загрязнения, эмульгировать их и облегчить процесс удаления грязи с поверхности.

Количественной мерой такого свойства могут служить объем получаемой пены и время ее существования (рисунок 2). Образование устойчивой пены свидетельствует о хорошем качестве ПАВа, поэтому данное свойство проверяется и в условиях производственного синтеза данных соединений.

Пенообразующую способность ПАВа определяли согласно ГОСТ 22567.1-77 измеряя высоту столба пены, полученной встряхиванием нескольких капель исследуемого ПАВа и некоторого объема дистиллированной воды в мерном цилиндре.

Рисунок 2 – Определение пенообразующей способности

Для исследуемый образца диэтаноламида жирных кислот свиного жира была установлена пенообразующая способность – 25 мм.

Заключение

В результате проведенного исследования антимикробных свойств диэтаноламида жирных кислот (DEA) был сделан выводу о его потенциальных преимуществах в качестве компонента моющих средств. DEA обладает уникальным сочетанием бактерицидных и пенообразующих свойств, что делает его эффективным ингредиентом для борьбы с микроорганизмами и одновременно обеспечивает хорошее пенообразование при уборке [4].

Преимущества использования DEA в моющих средствах:

- Антимикробное действие: DEA проявляет активность против различных видов микроорганизмов, что способствует борьбе с бактериями, грибками и другими патогенными микроорганизмами.

- Пенообразующие свойства: DEA способствует образованию пены, которая помогает эффективно удалить загрязнения и жир с поверхностей, делая процесс уборки более эффективным.

Таким образом, диэтаноламид жирных кислот представляет собой перспективный ингредиент для создания моющих средств, обладающих не только антимикробными свойствами, но и способных обеспечить высокую степень чистоты и гигиены в домашнем и профессиональном использовании.

Литература

1. Акмалова И.М., Меркулов В.В., Алмазов А.И., Ситдикова Е.В. Исследование свойств нового моющего средства на основе катионных поверхностно-активных соединений: Материалы XI Международной научно-

практической конференции «Наука и образование в современном мире: Вызовы XXI века» (г. Астана, 25 октября, 2022 г.) Астана: Изд-во ОЮЛ в форме ассоциации «Общенациональное движение “Бобек”». 2022. С. 25-30

2. Меркулов В.В., Акмалова И.М., Алмазов А.И., Ситдикова Е.В., Гавва Н.Ф. Метод получения поверхностно-активных веществ на основе различного жирового сырья // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2022. – № 12. – С. 117–121. doi.org/10.17513/mjpfi.13494

3. Wang X., Han Z., Chen Y., Jin Q. Scalable synthesis of oleoyl ethanolamide by chemical amidation in a mixed solvent // Journal of the American Oil Chemists Society. – 2016. –V. 93. –P. 125–131.

4. Akmalova I.M., Merkulov V.V. Method of obtaining surfactants based on various fatty raw materials // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Chemistry and Technology Series. 2023. № 2. P. 5–14. doi.org/10.32014/2023.2518–1491.158

УДК 372.854

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В ШКОЛЕ

Аманжолова Н.Б.
(г. Астана, Школа «SKILLSET SCHOOLS»)

Первый Российский академик-химик М.В. Ломоносов в своей книге «Слово о пользе химии» написал о значении химии, о ее месте среди наук, изучающих природу. Он называл химию наукой [1]. И действительно, химия – это уникальная общественная наука, которая развивается во всех направлениях. Развитие химии идет в ногу со временем.

Химия – это эксперементальная наука. Ее невозможно изучить только на бумаге. В основе изучения химии лежат естественные науки. Химия – это точная наука, которую следует изучать поэтапно. Химия, как учебный предмет является основой изучения естественных предметов. При изучении курса химии необходимы фундаментальные знания об окружающем мире и его свойствах [2]. С начального звена учащиеся школ изучают предмет «Окружающий мир», в 5-6 классах изучают предмет «Естествознание», а уже с 7-го класса начинается изучении химии. Вот таким образом начинается поэтапное изучение химии в школе.

В своей статье я хотела бы остановиться на изучении школьного курса химии. Основными факторами, которые вызывают интерес к предмету – это современное оборудование, цифровая лабораторрия, практические и лабораторные работы. Ну и конечно же профессиональные качества педагога. А именно, доступность и системность изложения учебного материала, применение инновационных техногий. Важно создавать на уроке для учеников такую среду, чтобы их дальнейшее изучении предмета переросло в мотивацию, чтобы ученики с удовольствием шли на урок и с интересом изучали этот предмет. На развитие мотивации и повышение интереса учащихся к предмету еще является выбор будущей профессиий, связанной с химией. Одной из основных причин развития мотивации является положительный результат при участии в олимпиадах и научных проектах по химии [3].

Кроме того я считаю, что огромный интерес к предмету необходимо прививать во время уроков. То есть каждый урок должен быть нацелен на результат. Во время проведения уроков как можно больше применять инновационные методы обучения. Хочу поделиться опытом применения одним из из инновационных методов, это – применение элементов искусственного интеллекта на уроках химии.

В современном мире искусственный интеллект стал частью нашей жизни. С каждым годом роль искусственного интеллекта становится все более значимой. Этот термин появился еще в 1956 году, впервые данный термин ввел Джон Маккарити, который собрал американских ученых на семинар. На этом семинаре учеными была представлена первая программа искусственного интеллекта. И с тех пор с каждым годом роль и значение искусственного интеллекта становится значимой и популярной. В настоящее время

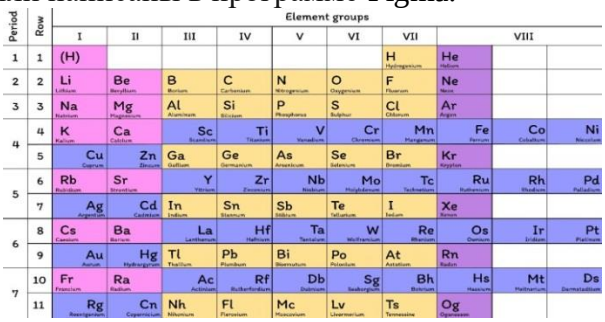
искусственный интеллект занимает большое место во всем мире. Одним словом искусственный интеллект – эта одна из наук, которая является отраслью компьютерных программ. В нашем мире сейчас очень много сфер где применяется искусственный интеллект. А именно: в медицине, в финансовой сфере, в образовании и т.д. В век современных технологий искусственный интеллект играет немаловажную роль.

Применение элементов искусственного интеллекта значительно повышает интерес учеников к предмету. Хочу рассказать о электронной таблице Д. Менделееева, которую я применяю на своем уроке. Идея создания электронной таблицы Д. Менделеева пришла при изучении курса химии за 9 класс, а именно при изучении химических элементов периодической системы. На уроках мы всегда пользуемся бумажным вариантом, но использовать электронную версию как оказалось очень удобно. А в век современных цифровых технологий данный проект является важным и актуальным, так как электронную таблицу можно использовать на любом устройстве: компьютере, ноутбуке, планшете, смартфоне.

Для создания электронной таблицы была использована программа Figma https://www.figma.com/proto/RH2pZzH49Gisp0omD9UcHo/Mendeleevtable?page-id=0%3A1&node-id=1-2&starting-point nodeid=1%3A2&scaling=scale-down. Кроме того в электронной таблице есть макеты созданные при помощи гиф (gif) изображений, которые отражают свойства, применение, пользу и вред химического элемента. Зайти в приложении можно с помощью QR- кода. Этим приложением ученики могут пользоваться и дома при выполнении домашнего задания.

Сама доска создана таким образом, что нажимая на нужный элемент отображаются такие кнопки как: общая характеристика, физические свойства, химические свойства, применение, польза и вред, видеоматериал о химических свойствах элементов.

В данной электронной доске были отражены все химические элементы, которые были расположены по периодам и группам, то есть точно так же как и в бумажном формате. Все химические элементы были написаны в программе Figma.



На электронной доске есть такие кнопки: «Общая характеристика», «Физические свойства», «Химические свойства», «Применение», «Вред и польза», «Видео». Под каждой кнопкой есть весь нужный материал про химический элемент. После открытия каждой кнопки имеются стрелки «назад ←» и «вперед →». То есть не надо читать учебник, не надо искать информацию в интернете. Весь необходимый материал собран в одном месте. И не только учебный материал, а еще есть информация про пользу и вред каждого элемента. Хочу немного подробнее остановиться на кнопках.

В панели отображаются следующие кнопки: «Общая характеристика элемента», «Строение атома», «Физические свойства», «Химические свойства», «Применение», «Вред и польза», «Видео». Например, ученик или учитель хочет посмотреть строение атома кальция, для этого необходимо нажать на кнопку элемента Са, далее высветится окно со всеми характеристиками. нажимаем на кнопку «Строение атома», здесь отображается расположение электронов по орбиталям, а именно, пользователь увидит сколько электронов расположено по энергетическим уровням, в том числе и на внешнем. Кроме того можно увидеть как происходит движение электронов по орбитали [4].

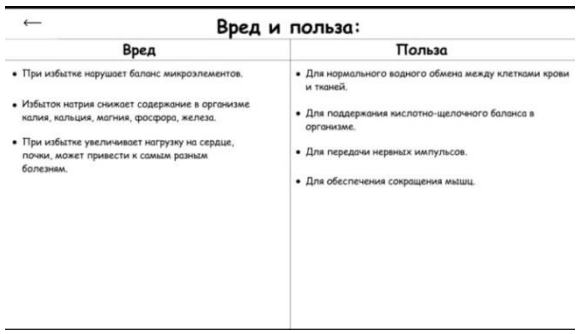
Под кнопкой «Общая характеристика» можно узнать место элемента в периодической таблице, атомную массу, заряд ядра.

Например, при изучении физических свойств можно нажать на кнопку «физические свойства» и ознакомиться с материалом.

Под кнопкой «Химические свойства» описаны взаимодействия элемента с различными веществами, написаны уравнения химических реакций.

Под кнопкой «Применение» можно ознакомиться с применением элемента во всех отраслях. Если пользователь захочет увидеть применение элемента, например алюминия – Al, то необходимо нажать на кнопку «Применение», здесь будут отражены области применения алюминия, которые были выполнены при помощи гиф (gif) изображений [5].

Если нажать на кнопку «Вред и польза», то можно ознакомиться с информацией о вреде и пользе определенного химического элемента для здоровья человека. Эта информация будет очень полезна не только для ученика, но и для всех кто интересуется своим здоровьем [5].



Если нажать на кнопку «Видео», то можно увидеть опыты о химических свойствах элемента, либо получить ссылку на Youtube, в котором имеются опыты, описывающие химические свойства элемента, https://www.youtube.com/watch?v=fFuA8XC8tIM&feature=youtu.be&ab_channel=Thoisoi.

Эта таблица очень удобна в применении, она всегда под рукой. Кроме того для удобства использования имеется QR-код, то есть в таблицу можно заходить даже с телефона, для этого достаточно отсканировать QR-код.

Конечно есть и слабые стороны данного проекта, одна из таких сторон – это могут возникнуть проблемы с интернетом. Но тем не менее при применении данной таблицы на уроке повышается интерес к предмету, ученики с удовольствием пользуются электронной таблицей.

На электронной доске отражена не вся таблица. С главных А подгрупп были взяты следующие элементы: с первой группе был взят натрий (Na), со второй группы – кальций (Ca), с третьей группы – алюминий (Al), с четвертой группы – кремний (Si), с пятой группы – азот (N), с шестой группы – кислород (O), с седьмой группы – фтор (F), с восьмой группы – гелий (He). С побочных В подгрупп: с первой группе был взят химический элемент медь (Cu), со второй группы – цинк (Zn), с третьей группы – скандий (Sc), с четвертой группы – титан (Ti), с пятой группы – ванадий (V), с шестой группы – хром (Cr), с седьмой группы – марганец (Mn), с восьмой группы – неон (Ne).

Таким образом, хотела бы сделать вывод о своей работе: применение элементов искусственного интеллекта значительно повышает качество преподавания, побуждает интерес к предмету, тем самым делает урок познавательным и интересным.

Литература

1.Слово о пользе химии, Ломоносов М.В., Москва: Госполитиздат, 1950

2.https://magarif-uku.ru/news/online-news/khimiya-v-shkole-problemy-i-puti-ikh-resheni

3.В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин, О. И. Рыжова, Проблемы химического образования, Российский химический журнал, 2003г.

4.М.Б. Усманова, К.Н. Сакарьянова, Б.Н. Сахариева Химия: 8 класс.: учебник для общеобразовательной школы, Алматы «Атамұра», 2018, стр. 4-9, 85-92, 187-189

5.М.Б. Усманова, К.Н. Сакарьянова, Б.Н. Сахариева Химия: 9 класс: учебник для общеобразовательной школы, Алматы «Атамұра», 2019, стр. 79-84, 97-109, 115, 154

6.https://www.chem.msu.su/rus/elibrary/

УДК 547.262:544.478

ЭТАНОЛДЫ БУЛЫ КОНВЕРСИЯЛАУ РЕАКЦИЯСЫНЫҢ АУЫСПАЛЫ МЕТАЛДЫ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫ

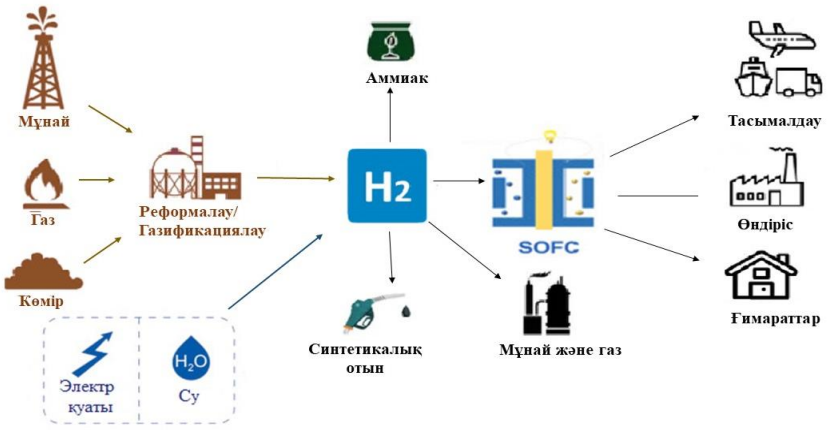
Арынхан Д.Б. [1], Алипхан Ә.Ә. [1], Серікбай Ж.М. [1], Масалимова Б.К. [2], Наурзкулова С.М. [1]

[1](Таразский Региональный университет имени М.Х.Дулати)

[2](СКУ им.М.Козыбаева)

Дәстүрлі отын қорларының (көмір,мұнай және табиғи газ) сарқылуы және жаһандық экологиялық мәселелерге байланысты әлемде баламалы энергия көздері мен энергия тасымалдаушыларын іздеу, игеру бойынша қарқынды жұмыс жүргізілуде. Қазіргі уақытта,

сутегі - әртүрлі энергетикалық және жылу генераторлары (отын элементтері, іштен жанатын қозғалтқыштар) үшін қолданылатын болашақтың ең перспективалы энергия тасымалдаушыларының бірі болып табылады [1]. Дәстүрлі отындардан сутегі жоғары энергетикалық сыйымдылығы және экологиялық тазалығымен ерекшелінеді [2]. Сондай-ақ, сутегі мұнай - газ және химия өндірістері үшін құнды шикізат болып табылады. Химия өндірісінде сутегі аммиак, метанол және синтетикалық отын өндірісінде қолданылады (сурет 1) [3].



Сурет 1 – Сутегін өндірудің өнеркәсіптік әдісітері және қолдану салалары

Бүгінгі таңда, сутегі өндірісте электролиз және көмірсутекті шикізаттарды (мұнай, табиғи газ, көмір) газдандыру, булы тотықтыру процестері арқылы өндірілуде [4]. Суды электролиздеу – көп энергияны қажет етеді, ал көмірсутекті шикізаттарды газдандыру және булы конверсиялау жоғары температурада (700-900°C), парниктік газдардың көп мөлшерде бөлінуімен жүреді (1 - сурет) [4]. Осыған байланысты қазіргі уақытта, биоотыннан экологиялық таза сутегін өндіруге деген қызығушылық айтарлықтай артты. Биоотындардың ішінде ең көп таралғаны биоэтанол, биологиялық шикізаттан дүние жүзінде өндірілетін барлық отынның 82% құрайды [5]. Этанолдың құрамында сутегінің мөлшері жоғары, сақтау және тасымалдау қауіпсіз, өндірістік технологиялары жақсы дамыған – мысалы, қант қамысы, дәнді дақылдар немесе ағашты биохимиялық өңдеу арқылы өндіріледі [5]. Этанолдан сутекті алу үшін әртүрлі процестер қолданылады: парциалды тотықтыру, булы тотықтыру, автотермиялық және көмірқышқыл газының конверсиясы. Олардың ішінде булы конверсия сутектің жоғары шығымын алуға мүмкіндік береді [6].

Алайда, бұл процесті өндіріске енгізуге қолданыстағы катализаторлардың кемшіліктері тежеуде. Әлемдік ғалымдардың қарқынды зерттеулеріне қарамастан, бүгінде этанолдың булы конверсия (ЭБК) процесінің белсенділігі және тұрақтылығы жоғары, экономикалық тиімді катализаторлары жоқ.

ЭБК процесінің катализаторлары әдетте, оксидті тасымалдағыштарға отырғызылған асыл және ауыспалы металдар болып табылады. Платина тобында Ru, Rh, Pd және Pt металдары ең белсенді болып табылады, катализатордағы массалық үлесі 0,5-5% болған жағдайда сутектің 96% шығымын қамтамасыз етеді. Сондай-ақ, мұндай катализаторларда кокс шөгінділерінің түзілуі жылдамдығы төмен немесе мүлде түзілмейді. Алайда, асыл металдардың бағасы ауыспалы металдармен салыстырғанда өте жоғары. Сондықтан оларды өнеркәсіптік ауқымда пайдалану тиімсіз [7]. Этанолдың булы айналым процесінде Co, Cu және Ni негізделген арзан және жоғары белсенді катализаторлар кеңінен қолданылуда.

Кобальтты катализаторлар. Ауыспалы металды катализаторлардың арасында Co катализаторлары белсенділігі жоғары және катализаторда CH_4 түзілуі төмен болғандықтан қарқынды зерттелуде. [8] жұмыста авторлар Co/Al_2O_3 құрамды катализаторды Na, Mg, Zr, La

және Д.И. Менделеев кестесіндегі 19 до 30 (K-ден Zn-ке дейін) химиялық элементтермен модификациялап, кобальттың каталитикалық белсенділігіне және кокс шөгінділеріне тұрақтылығына әсері зерттелді. Катализаторларды тестілеу 300-ден 600 °C-қа дейінгі температура аралығында жүргізілді. Зерттеу нәтижелері, промоторлардың катализатордың физика-химиялық қасиеттеріне, кобальттың тотығу дәрежесіне және кокс түзілуге төзімділігіне әсер ететінін көрсетті. Катализатордың каталитикалық белсенділігі Na, K, Cu, Ni, Ce элементтері қатысында жоғарыласа, Mg, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn элементтері қатысында төмендеді. V немесе La промоторлары графиттік құрылымы бар кокстың пайда болуына ықпал етті, ал Cu және Fe сияқты басқа қоспалар керісінше кокс түзілуін төмендетті. Каталитикалық сынақ нәтижелері бойынша конверсия мәндері 78-ден 100% - ға дейінгі аралық мәндерді және 28-90% сутегі шығымдын көрсетті. Ең төменгі конверсия мәнің (78%) және сутегі шығымын (28%) SC-Co/-Al_2O_3 катализаторын көрсетті. Ал сутектің максималды шығымы (~90 %) Na, K, Ni, Mg промоторлары бар Co/-Al_2O_3 катализаторларын көрсетті. Алайда, кобальт катализаторлары үшін де басты мәселе-кокстену салдарынан жылдам жарамсыздану болып табылады.

Никельді катализаторлар. ЭБК реакциясында қышқылды Al_2O_3[9], SiO_2 [10] және негізді MgO [11], CeO_2, ZrO_2 [12] оксидті тасымалдағыштарға отырғызылған никельді катализаторлар кеңінен зерттелген. Қышқылды тасымалдағыштар этанолдың айналымын жоғарылатады, бірақ, этанол дегидрленіп кокс құраушысы этиленді түзіп, сутегінің шығымын азайтады [7]. Негізді тасымалдағыштар металл-тасымалдағыш арасындағы байланысты күшейтеді және катализатор тұрақтылығын кокс құраушыларының түзілуін басу арқылы қамтамассыз етеді. Al_2O_3 -тасымалдағышы беттік ауданы жоғары және арзан болуына байланысты кеңінен қолданылады. Алайда, Al_2O_3 тасымалдағышы қышқылдық қасиетке ие, сондықтан кокстың түзілуіне ықпал ететін кокс прекурсоры болып табылатын этиленнің түзілуіне ықпал етеді [9]. Негіздік оксидтермен (MgO, La_2O_3 және ZrO_2) Al_2O_3 тасымалдағышын модификациялау, қышқылдық қасиеттерін бейтарап кокстің түзілуін болдырмайды [13-14], бірақ модификатордың артық мөлшерін қосу оның беттік ауданын және белсенділігін төмендетеді.

Мыс құрамды катализаторлар. Мыс құрамды катализаторлар, бағасы салыстырмалы арзан және уыттылғы төмен болғандықтан этанолдың булы айналым реакциясында маңызды болып табылады. [15] жұмыста авторлар CuO/ZnO/Al_2O_3 құрамды катализаторлардың ЭБА реакциясында зерттеп, сутегіге жоғары селективтілік көрсететінін мәлімдеді. Nishiguchi және ғалымдар тобы [16] CuO/CeO_2 каталитикалық жүйесінде этанолдың бу риформингін зерттеді. Мыс катализаторларында 300°C-тан төмен температурадағы негізгі реакция өнімдері H_2 және сірке альдегиді түзілсе, ал 380°C температурада ацетон түзілді. Мыс құрамды катализаторлардың негізгі кемшілігі – жоғары температурада агломерациялануы болып табылады.

Биметалды катализаторлар. ЭБК катализаторларының белсенділігі мен тұрақтылығын жоғарлатудың тиімді әдісі – белсенді металға екінші металды қосу.Никель, кобальтқа қарағанда C-C байланыстарын үзуде белсенді, ал кобальтты катализаторларда кокс құраушылары аз мөлшерде түзіледі. Сондықтан, биметалды Ni - Co катализаторлары жоғары тиімді және тұрақты болады [7,17]. Гомес және бірлескен авторлар Ni / Co молярлық қатынасының ЭБК белсенділігіне әсерін зерттеп, 8мас.%Ni – 2мас.% Co / SBA-15 катализаторы ең жоғары белсенділік көрсеткенін мәлімдеді [17]. Неджат және бірлескен авторлар Ni9-Co / MCM-41 биметалды катализаторы Ni немесе Co монометаллдық катализаторға қарағанда жоғары белсенділік пен тұрақтылықты көрсеткенің мәлімдеді [18]. Гарахширан және бірлескен авторлар 6 мас.%Ni-6 мас.%Co-OMC -мен промотрленген Zr (ретті мезопорлы көміртегі) 648K төмен температурада жоғары белсенділік пен төзімділікті көрсеткенің хабарлады. [19] мақала авторлары, микроэмульсиядан дайындалған Ni /CeO_2 катализаторы ұқсас әдіспен дайындалған Ni-Co /CeO_2 катализаторымен салыстырғанда жоғары белсенділік пен тұрақтылықты көрсеткенін, бірақ Ni-Co/CeO_2 катализаторы регенерация реакциясынан кейін 773 K температурада ұқсас сипаттмаларды көрсеткенің

сипаттады. [20] Шежале және бірлескен авторлар тобы 5 мас.% Cu-10 мас.% Ni-10 мас.% Co / гидротальцитті триметалдық катализатордың 673 К температурада жоғары белсенділік пен H_2 жоғары шығымын көрсеткенін жариялады.

Соңғы жиырма жыл ішінде ауыспалы Co және Ni, Cu негізіндегі катализаторлар жоғары белсенділігі және құнының төмендігіне байланысты ЭБК катализаторлары ретінде кеңінен зерттелуде. Алайда, ауыспалы металдарға негізделген катализаторларды қолдануда күйенің түзілуіне байланысты белсенділіктерінің күрт төмендеуі үлкен қиындықтар туғызуда.Сондықтан қазіргі таңда сутегі өндірісі үшін негізгі мәселе, жоғары белсенді және тұрақты катализаторларды жасау болып табылады. Кокстың түзілуін азайту үшін сәйкес промотор немесе екінші металды енгізу қажет.

Әдебиет

1.Dawood F., Anda M., Shafiullah G. M. Hydrogen production for energy: An overview //International Journal of Hydrogen Energy. – 2020. – T. 45. – №. 7. – P. 3847-3869.

2. Filippov S. P., Yaroslavtsev A. B. Hydrogen energy: Development prospects and materials //Russian Chemical Reviews. – 2021. – T. 90. – №. 6. – P. 627.

3. Ishaq H., Dincer I., Crawford C. A review on hydrogen production and utilization: Challenges and opportunities //International Journal of Hydrogen Energy. – 2022. – T. 47. – №. 62. – P. 26238-26264.

4. Ji M., Wang J. Review and comparison of various hydrogen production methods based on costs and life cycle impact assessment indicators //International Journal of Hydrogen Energy. – 2021. – T. 46. – №. 78. – C. 38612-38635.

5. Федченко, И.А., Соловцова, А.С., Лукьянов, А.Н. Аналитический отчёт «Основные тенденции развития рынка биотоплива в мире и России за период 2000-2012» / ОАО «Корпорация «Развитие», 2013. – Режим доступа: http://www.belgorodinvest.com

6. de Lima S. M., da Cruz I. O., Jacobs G., Davis B. H., Mattos L. V., & Noronha, F. B. Steam reforming, partial oxidation, and oxidative steam reforming of ethanol over Pt/$CeZrO_2$ catalyst // Journal of *Catalysis*.– 2008.– Vol. 25, №2. – P. 356-368.

7. Ogo S., Sekine Y. Recent progress in ethanol steam reforming using non-noble transition metal catalysts: A review // *Fuel Processing Technology*. – 2020.–Vol.199. – P.106238.

8. Li, Y., Zhang, Z., Jia, P., Dong, D., Wang, Y., Hu, S. Ethanol steam reforming over cobalt catalysts: Effect of a range of additives on the catalytic behaviors //Journal of the Energy Institute. – 2020. – T. 93. – №. 1. – P. 165-184.

9. Ahmed W. et al. Effect of textural properties of alumina support on the catalytic performance of Ni/Al_2O_3 catalysts for hydrogen production via methane decomposition //Journal of Natural Gas Science and Engineering. – 2015. – T. 25. – P. 359-36

10. Venugopal A. et al. Hydrogen production by catalytic decomposition of methane over Ni/SiO2 //International Journal of Hydrogen Energy. – 2007. – T. 32. – №. 12. – P. 1782-1788.

11. Wurzler G. T. et al. Steam reforming of ethanol for hydrogen production over MgO—supported Ni-based catalysts //Applied Catalysis A: General. – 2016. – T. 518. – P. 115-128.

12. Pérez-Hernández R. et al. Hydrogen production by oxidative steam reforming of methanol over Ni/CeO2–ZrO2 catalysts //International Journal of Hydrogen Energy. – 2011. – T. 36. – №. 11. – P. 6601-6608.

13. Sadykov V., Pavlova S., Smal E., Arapova M., Simonov M., Mezentseva N., Smorygo O. Structured catalysts for biofuels transformation into syngas with active components based on perovskite and spinel oxides supported on Mg-doped alumina // *Catalysis Today*. – 2017. – Vol. 293.– P. 176-185.

14. Song J. H., Yoo S., Yoo J., Park S., Gim M. Y., Kim T. H., Song I. K. Hydrogen production by steam reforming of ethanol over Ni/Al_2O_3-La_2O_3 xerogel catalysts // *Molecular Catalysis*. – 2017.– Vol. 434.– P. 123-133.

15.Chang F. W. et al. Ethanol dehydrogenation over copper catalysts on rice husk ash prepared by ion exchange //Applied Catalysis A: General. – 2006. – T. 304. – P. 30-39.

16. Nishiguchi T. et al. Catalytic steam reforming of ethanol to produce hydrogen and acetone //Applied Catalysis A: General. – 2005. – T. 279. – №. 1-2. – P. 273-277.

17. Rodriguez-Gomez A., Caballero A. Bimetallic Ni-Co/SBA-15 catalysts for reforming of ethanol: How cobalt modifies the nickel metal phase and product distribution //Molecular Catalysis. – 2018. – T. 449. – P. 122-130.

18. Nejat, P. Jalalinezhad, F. Hormozi, Z. Bahrami, Hydrogen production from steam reforming of ethanol over Ni-Co bimetallic catalysts and MCM-41 as support //Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers. – 2019. – T. 97. – P. 216-226.

19. N. Pinton, M. V. Vidal, M. Signoretto, A. Martinez-Arias, V. C. Corberan. E Pinton N. et al. Ethanol steam reforming on nanostructured catalysts of Ni, Co and CeO_2: Influence of synthesis method on activity, deactivation and regenerability //Catalysis Today. – 2017. – T. 296. – P. 135-143.

20. Shejale A. D., Yadav G. D. Cu promoted Ni-Co/hydrotalcite catalyst for improved hydrogen production in comparison with several modified Ni-based catalysts via steam reforming of ethanol //International Journal of Hydrogen Energy. – 2017. – T. 42. – №. 16. – P. 11321-11332.

УДК 372.854

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Астапова В.Е., Мокшин Д.С., Поляков В.В.
(Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева)

«Мы должны интенсивно внедрять инновационные методы,
решения и инструменты в отечественную систему образования»
Н.А.Назарбаев
(из Послания Президента РК
Н.А. Назарбаева народу Казахстана
Стратегия «Казахстан-2050»)

В современном образовательном контексте, на фоне стремительного развития информационных технологий, применение инновационных методов и средств обучения становится неотъемлемой частью эффективного преподавания химии. Инновационные образовательные технологии не только открывают новые перспективы для преподавания, но также трансформируют сам процесс усвоения знаний, придают ему интерактивность и повышают доступность. Помимо этого, именно дети встречают все новинки технологического прогресса с особым восторгом. Поэтому очень важно использовать эту любознательность учащихся для целенаправленного развития их личности. Ведь именно на уроках под руководством педагога школьники могут научиться использовать компьютерные технологии в образовательных целях, овладеть способами получения информации для решения учебных, а впоследствии и более широкого круга задач, приобрести навыки, обеспечивающие возможность продолжать образование в течение всей жизни.

Также, стоит отметить, что за последние годы наблюдается снижение интереса учащихся к естествознанию вообще и к химии в частности, что представляет собой одну из проблем школьного образования. Причины таких изменений, появившихся в обучении химии за последние годы, связаны с изменением программы, в особенности с введением химии с 7 класса, нарастанием сложности программного материала и сокращением учебного времени на его усвоение, а также недостаточным обеспечением учебного процесса специальным оборудованием [1]. Кроме того, долгое времянахождение на дистанционном обучении в период пандемии также изменило позицию учеников: дети поколения Z стали больше времени проводить в своих гаджетах, традиционные офлайн-уроки и учебники им стали неинтересны.

Таким образом, в контексте ускоренных изменений в образовательной и социальной сферах, освещение данной темы представляет не только актуальный вопрос, но и предоставляет педагогам новые возможности для оптимизации процесса преподавания химии в условиях современного цифрового общества.

Так, цель работы заключается в исследовании актуальных технологий в области преподавания химии с целью выявления эффективности их применения, а также обобщение лучших практик для создания оптимальных образовательных средств в соответствии с современными требованиями к обучению.

Для начала давайте разберемся, что же такое информационные технологии.

Под информационно-образовательными технологиями понимается совокупность информационно - компьютерных средств и способов, используемых в качестве доминантных в образовательных технологиях и способствующих достижению планируемых целей обучения и воспитания [2].

И хотя информационные технологии активно входят в нашу жизнь, учителя до сих пор избегают данные новшества и боятся включать их в свой образовательный процесс. Однако, на мой взгляд, это является уже необходимостью, и каждый педагог должен понять,

что компьютер в учебном процессе – не механический педагог, не заместитель или аналог преподавателя, а активное средство развития детей, усиливающее и расширяющее возможности его познавательной деятельности. Ведь на этапе проведения уроков компьютер позволяет:

- экономить время;
- красочно оформлять материал;
- повышать эмоциональную, эстетическую, научную убедительность преподавания;
- оптимизировать процесс усвоения знаний, воздействуя на различные анализаторы;
- индивидуализировать обучение;
- концентрировать внимание на важнейшей проблеме урока;
- в любой момент возвращаться к уже знакомому материалу;
- самостоятельно использовать учебный материал обучающимися [3].

На сегодняшний день, за счет ускоренного технологического процесса, имеется уже большое количество различных технических устройств, образовательных сайтов, виртуальных лабораторий и других различных Интернет-ресурсов. Эти инструменты позволяют учащимся проводить химические эксперименты в виртуальной среде, не рискуя при этом безопасностью. Такие технологии открывают новые возможности для экспериментирования с различными условиями, расширяя понимание химических процессов.

В современных школах уже сегодня во всех кабинетах устанавливают интерактивные доски, прожектора и другие технологии, которые уже позволяют учителям разнообразить свой урок, используя не только учебники, но и различного рода презентации, видео- и аудио-ресурсы.

Но и интерактивными досками детей сегодня не удивишь, поэтому наибольший интерес представляют именно образовательные онлайн-платформы с различными видеороликами, симуляторами и тренажерами. Таких платформ на данный момент не так много, но эта сфера развивается по сей день. К примеру, по Казахстану уже сейчас можно выделить такие образовательные платформы, как «Bilimland», «itest». Данные платформы полностью соответствуют образовательным стандартам РК по химии с 7 по 11 классы, и предоставляют ученикам такие возможности, как просмотр видео-уроков, прохождение интерактивных тренажеров по каждой теме, проверка своих знаний за счет онлайн-тестов с мгновенным выведением результата.

Помимо этого, создаются различные зарубежные образовательные платформы, на которых ученики могут наглядно видеть, как происходит тот или иной химический процесс, а также самостоятельно моделировать любые опыты. Проанализировав такие сайты, мы считаем, что отличными помощниками в изучении химии могут стать такие сайты, как «phet interactive simulation», «labster», «VirtuLab». Все они представляют собой интерактивные тренажеры практических работ и опытов по химии: знакомство с химическими уравнениями, строением, атома, валентность элементов, агрегатные состояния и фазовые переходы, молярная концентрация и другие темы, которые соответствуют примерной программе основного общего образования по химии.

Несомненно, полностью на информационных технологиях урок строится не может, но именно они являются полезными помощниками учителям в объяснении самых сложных тем и химических процессов. И, конечно же, каждый педагог может подобрать для себя наиболее удобный и на его взгляд эффективный инновационный источник для преподавания химии.

Так, к примеру, учитель химии, Палжанова А.Ш., в своей статье говорит о том, что нашла для себя полезные информационные инструменты в преподавании химии и уже пятый год применяет их на уроках. В работе она подчеркивает важность использования информационных и коммуникационных технологий в современном образовательном процессе. Пятилетний опыт применения этих инструментов на уроках химии позволяет ей

выделить преимущества, которые они предоставляют как преподавателю, так и учащимся. Основной тезис статьи заключается в том, что ИКТ не только обогащают обучающий материал, предоставляя готовые задания, но и способствуют развитию интеллектуальных и творческих способностей учащихся. Палжанова выделяет возможность стимулировать самостоятельное приобретение знаний и работу с разнообразными источниками информации через использование ИКТ [4].

Особое внимание автор уделяет интерактивным доскам, подчеркивая, как они делают уроки наглядными, яркими и запоминающимися. Возможность конструировать молекулы, моделировать химические превращения и работать с уравнениями делает учебный процесс более интересным и эффективным.

Таким образом, статья поддерживает использование ИКТ в образовании, а особенно подчеркивает важность интерактивных досок в преподавании химии, что может способствовать более глубокому усвоению материала и развитию учебных навыков у студентов.

Практика учителя высшей категории, Галины Николаевны Рыбцовой, подчеркивает, что визуализация сложных процессов, таких как электролитическая диссоциация и образование водородных связей, существенно облегчает усвоение материала. Её опыт показывает, что необязательно полностью заменять традиционные методы преподавания, но включение инноваций, таких как видео и анимации, может сделать уроки более интересными и доступными для студентов. Важным моментом является возможность фокусироваться на ключевых моментах, предоставляя визуальную поддержку, что содействует более эффективному усвоению учебного материала.

Она считает, что некоторые разделы урока лучше один раз увидеть, чем несколько раз услышать. И на мой взгляд, информационные технологии своими возможностями отлично вписываются в данный девиз и становятся ценным инструментом для повышения эффективности образовательного процесса в области химии [5].

Жукова Н.И., Акулова О.А. в научной статье о внедрении информационных технологий в образовательный процесс выяснили преимущества ИТ на уроках химии на практике. Так, к примеру урок по теме «Сплавы и их применение» проводился в виде виртуальной экскурсии в прошлое, где учащиеся рассматривали историю создания и применения сплавов человеком, а при изучении электрохимической коррозии учащиеся в течение нескольких минут рассматривали механизм этого крайне медленно протекающего процесса. И по окончанию урока выяснилось, что учащиеся не только отлично освоили материал, но и расширили свой кругозор, изучив глубину химического процесса, который в реальных учебных условиях рассмотреть невозможно. Таким образом, ясно видно, что именно инновационные технологии открывают новые возможности в изучении любой химической темы, и даже такой тяжелой, как сплавы и их коррозия.

Кроме того, большой акцент авторы статьи делают на использовании в учебном процессе Интернета. Они рассказывают, что прямо на занятиях вместе с учащимися совершаются путешествия на производства различных органических и неорганических веществ, открываются электронные учебники и так далее. Таким образом, современный урок однозначно уже невозможен без использования ИТ [6].

Помимо перечисленных работ, ряд важных разработок в сфере применения инновационных технологий в образовательном процессе в общем принадлежат таким авторам, как А.А. Вахрушев, С.Н. Глазачев, И.А. Добровольский, В.С. Ильин, А.А. Иноземцев, А.В. Кувалдина, Б.С. Кубанцев, А.В. Михеев, которые считают, что новые технологии стали необходимостью времени, но и они должны корректно сочетаться с поставленными учебными задачами [7].

В заключении, проанализировав возможности современности, мы можем выделить основные способы, как можно интегрировать ИТ в уроки химии. Это:

1. Презентации и интерактивные доски:

Создание презентаций с использованием программного обеспечения, такого как PowerPoint или Google Slides, для визуализации ключевых концепций и процессов, использование интерактивных досок для демонстрации молекулярных структур, химических уравнений и других важных элементов урока. Учащиеся могут активно взаимодействовать с материалом, перетаскивая и изменяя элементы на доске.

2. Мультимедийные материалы:

Включение анимаций, видео и симуляций для наглядного представления химических процессов и явлений.

3. Виртуальные лаборатории:

Проведение виртуальных химических экспериментов, что особенно полезно, если реальные лаборатории недоступны или опасны, либо же использование программных средств, позволяющих учащимся создавать и проводить свои собственные виртуальные эксперименты.

4. Интерактивные тесты и опросы:

Создание онлайн-тестов и опросов для моментальной оценки знаний и поддержки формативного оценивания.

Таким образом, исходя из требований современности и опыта педагогов, можно точно сказать, что использование информационных технологий на уроках химии может существенно улучшить образовательный процесс, ведь широкое использование анимации, видеороликов, онлайн-тренажеров, виртуальных лабораторий и химического моделирования с использованием компьютера делает обучение более наглядным, понятным и запоминающимся. Использование виртуальных экскурсий значительно расширяет кругозор обучающихся и облегчает понимание сути химических производств и процессов, происходящих на них. Кроме того, интеграция информационных технологий в уроки химии не только сделает учебный процесс более интересным, но и поможет стимулировать творческое мышление и развивать учебные навыки учащихся.

Литература

1.Курдюмова Т.Н. Компьютерная технология обучения химии: достоинства и недостатки // Химия в школе. 2002. № 8. С. 35-37.

2.Чистяков В.А. Понятие «Информационно-образовательные технологии и их классификация по способу взаимодействия учащихся с информационно-компьютерными средствами» // Научный журнал КубГАУ №97(03). 2014.

3.Шашкова О.В. Использование информационных технологий при обучении химии // Москва. И.Д. «Первое сентября».

4.Палжанова А.Ш. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий при обучении химии и биологии. // «Молодой учёный». — № 6 (53) —Июнь, 2013 г. —С. 715-719.

5.Рыбцова Г.Н. Использование современных информационных технологий на уроках химии с целью активизации познавательной деятельности учащихся. // Евразийский научный журнал. —2016

6.Жукова Н.И., Акулова О.А. Информационные технологии в обучении химии. // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015.

7.Шкилева О.А. Современные технологии обучения химии. Волгоград. Издательство ВГПУ «Перемена». 2006.

УДК 372.854

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ АРТТЫРУ АРҚЫЛЫ ҰБТ ТАПСЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Әділ Қ.Е., Аубакирова Г.Б., Аканова М.Д.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Алғаш рет 2009 жылы Қазақстан Республикасы PISA халықаралық тестілеуінен өтті. Бірнеше мыңдаған мектеп оқушылары қатысып, ойлаған нәтижеден айтарлықтай төмен көрсеткішке ие болды. Сол жылдан бастап біздің еліміздің білім беру жүйесіне өзгерістер

енгізу қажеттілігі айқындалды. Соның ішінде басты назар функционалдық сауаттылыққа аударылды.

Ал функционалдық сауаттылық деген не? Ол кімге және не үшін қажет? Танымал психолог және лингвист Алексей Леонтьев бұған мынадай толыққанды анықтама берді:

«*Функционалды сауатты адам* - бұл адам қызметінің, қарым-қатынастың және қоғамдық қатынастардың әртүрлі салаларындағы өмірлік мәселелердің ең кең ауқымын шешу үшін өмір бойы үнемі жинақталатын барлық білім, икемділіктер мен дағдыларды пайдалана алатын адам».

Функционалдық сауаттылық – стандартты емес өмірлік жағдайларда тиімді әрекет ету қабілеті. Мұны «күнделікті даналық», үстелден тыс мәселелерді шешу, өз өміріңізді сауатты түрде құру және одан адаспау мүмкіндігі ретінде анықтауға болады.

Функционалдық сауатсыздық қарапайым нұсқауларды орындау қабілетсіздігі ретінде көрінуі мүмкін - мысалы, тұрмыстық техника немесе дәрі-дәрмек үшін. Әртүрлі форматтағы ақпаратты табу, түсіну және пайдалану мүмкін еместігі де мансаптық мүмкіндіктерді шектейді және адамдардың сайлауға қатысуына және мемлекеттік органдармен өзара әрекеттесуіне кедергі жасайды.

Жоғарыда келтірілген сауаттылықтың негізгі құраушы бөліктері бар. Олар бір-бірімен байланыса отырып, аталмыш функционалдық сауаттылықтың іргетасы қызметін атқарады. Құраушы бөліктерін атап кететін болсақ, олар: оқу сауаттылығы, математикалық сауаттылық, шығармашылық, критикалық ойлау, сонымен қатар, компьютерлік сауаттылық, қаржылай сауаттылық, жаһандық құзыреттер. Әрбір бөліктердің өзіндік қолданылу аясы және мақсаты бар болғандықтан, келесі ұғымдарға тоқталып кетеміз:

- Оқу сауаттылығы – бұл кез-келген мәтіннің мағынасын, логикалық жүйелілігін және эмоционалды хабарын түйсіну, ойлау. Біріздiлікке сүйене отырып, өмірмен байланыстыра қорытынды жасай білуге бағыттайды.
- Математикалық сауаттылық - Күнделікті өмірде есептеу үшін математикалық функционалдық сауаттылықты қажет ететін көптеген нәрселер бар: рецепттегі ингредиенттердің пропорциялары; дүкендегі қайтарым; коммуналдық төлемдерді қателерге тексеру; багаждың салмағы (әуежайда оны төлемеу үшін). Математикада арифметикалық амалдар емес, есептеулердің логикасы маңызды екенін түсіну керек. Неге не қосылады, неден не шегеріледі, нені көбейтеді, нені неге бөледі. Ал бұл калькуляторсмен жауап беруге болмайтын сұрақтар.
- Шығармашылық – абстрактілі ойлаудан бөлек, жаңа нәрселер жасауды, мәселелердің альтернативті шешімдерін табуды қажет ететін ерекше дағды.
- Критикалық ойлау – ақпаратты талдап, күмән келтіріп, болып жатқан жағдаятқа өз бағасын беріп, дәйекті жауаптар беріп, белгісіздік жағдайында шешім қабылдау болып табылады.

Баланы жастайынан, әсіресе мектеп жасында осы маңызды дағдыларға үйрету түйінді мәселе болып табылады. Тек қана халықаралық тестілеу нәтижелерімен шектеліп қана қоймай, сондай-ақ баланы жан-жақты тұлғалыққа үйретуге негіз болатын теориялық және практикалық бағыт арасында байланыс жасау қажеттігі туындайды.

Химия кафедрасында және мектеп қабырғасында жасалынған бақылауларға сүйене отырып, мына бір заңдылықты байқауға болады: химия сабақтарында, әсіресе практикалық және зертханалық жұмыстарда студенттер мен оқушылардың химиялық зерттеу дағдысы арқасында күнделікті өмірдегі қайбір істегі икемділіктерін арттыруға болады. Қарапайым химиялық контексттерді оқи отырып, мәселеге дәйектелген жауаптар келтіруге дағдыланады. Ал жеңілдетілген есептер мен күрделі тапсырмалардың шешімін табу – математикалық, тіпті қаржылай сауаттылықтарын арттырады десек, еш қателеспес едік. Өндірістік жән жаһандық проблемаларға басқаша көзқарас қалыптасып, жаңа әрі экологиялық жағынан тиімді ұсыныстар айта білу – шығармашылық пен критикалық ойлауды жақсартуға мол септігін тигізеді.

Зертхана жағдайында әртүрлі деңгейдегі кәсіби дағдыларды дамытуға болатынына көз жеткізуге болады. Мысалы, қышқылды бейтараптау реакциясын жүзеге асыру барысында білім алушы техникалық қауіпсіздік ережесін сақтаудан бастап жұмысты сапалы әрі жүйелі атқаруға дейінгі барлық үрдістерде қолданылған дағдыларды басқа салаларда және күнделікті пайдалана алады: анализ жасау, химиялық қасиеттерге байланысты қышқылдықтың алдын алу (әсіресе, тамақтың бұзылып кетпеуін қадағалау үшін), қорытынды жасап, қандай да бір тиімді шара қолдану сияқты қабілеттерге негізделеді.

Балалардың шығармашылық ойлау дағдыларын арттыру мақсатында үй жағдайында да бірнеше тәжірибелер жасауға болады. Мысалы, "содадан вулкан"; "йод сағаты реакциясы" (С дәрумені және сутегі асқын тотығы әсерінен); сумен бірнеше реакциялар және т.б. Бір тәжірибені өткізу жолын қарастырайық. "Содадан вулкан" реакциясын үй жағдайында өте жеңіл жасауға болады. Ол үшін ең алдымен қажетті реагенттер мен құрал-жабдықтарды дайындап алу қажет: 3-4 стақан, қасық, ас содасы, лимон қышқылы, бояулар (міндетті емес), су. Жұмыс барысы: стақандарға лимон қышқылын қасықпен салыңыз. Оған бояулар қосып, үстіне су құйыңыз. Ең соңында бір қасық ас содасын қосыңыз. Стақаннан көпіршіп вулкан тәрізді масса шығуы тиіс.

Осы секілді эксперименттер зертханалық сабақтарда қолданылса, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығы артып, бұл кейсті өмірлік жағдайларда қолдануы әбден мүмкін.

ҰБТ – бұл Қазақстан мектептерінің түлектерін бағалауға арналған және Жоғары Оқу Орындарында білім беру бағдарламалары бойынша тегін білім алуға мүмкіндік беретін тестілеу түрі. Ең алғаш 2004 жылы енгізілді. 2017 жылдан бастап 140 баллдық болып өзгертілді, оның алдында максималды 125 балл болатын. Қазіргі таңда тестілеуден қазақ тілі, орыс тілі және ағылшын тілінде өтуге мүмкіндік бар. Бұл жүйе бойынша түлектер негізгі және бейіндік таңдау пәндерінен бірнеше сұрақтан құралған тест тапсырмаларын орындайды. 3 негізгі пәндер: Қазақстан тарихы, оқу сауаттылығы, математикалық сауаттылық. Бейіндік пәндер бірнеше болуы мүмкін:

- Математика және физика
- Математика және информатика
- Математика және география
- Биология және химия
- Биология және география
- Шет тілі және дүние жүзі тарихы
- Шет тілі және география
- Дүние жүзі тарихы және құқық негіздері
- Дүние жүзі тарихы және география
- Қазақ тілі және қазақ әдебиеті
- Орыс тілі және орыс әдебиеті
- Химия және физика
- Шығармашылық емтихан

Бейіндік пәндерді осы көрсетілген пәндер комбинациясынан таңдай алады. Қазіргі ҰБТ форматына толықтырулар мен өзгертулер енгізілуде. Тапсырмалар тест сұрақтарынан және соған сәйкес таңдау нұсқалардан тұрады. 25-30 сұрақтар аралығы алдын-ала берілетін *контекст* бойынша жасалады, яғни білім алушылардың мәтінді оқу, анализ жасай білу, саралау, логикалық қорытынды жасағаннан кейін, жауап нұсқасын таңдауға негізделеді. Бұл дегеніміз, тіпті ҰБТ тапсырмаларын орындау арқылы оқушылардың алған білімін практика жүзінде қолдануына болады. Келер жылдарға қарай контекст форматы PISA форматына ұқсас жасалады деген болжам бар. Химиялық білімдерін толық жан-жақты көрсетуге, ең бастысы күнделікті өмірлік жағдайларда контекстке байланысты талдау қорытындыларын қолдануға толық мүмкіндік береді.

Әдебиет

1.Функционалды сауаттылық: не үшін және қалай оны дамытуға болады: https://gb.ru/blog/fukktsionalnaya-gramotnost/

2.Ұлттық Бірыңғай Тестілеу: https://kk.wikipedia.org

3.Виноградова Н.Ф., Кочурова Е.Э., Кузнецова М.И. и др. Функциональная грамотность младшего школьника: книга для учителя / под ред. Н. Ф. Виноградовой. М.: Российский учебник: Вентана-Граф, 2018. 288 с.

УДК 547.783:547.869:547.312

СИНТЕТИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН НА ОСНОВЕ ГЛИКОЛЬУРИЛА – ПУТЬ К АРХИТЕКТУРЕ МАКРОЦИКЛИЧЕСКИХ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

Бакибаев А.А. [1], Канашева Н. [2], Мальков В.С. [1], Горбин С.О. [1], Паньшина С.Ю. [3]

[1]Национальный исследовательский Томский государственный университет,

[2]Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,

[3]НАО «Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова»

Введение

В настоящее время на основе гликолурила известны лекарственные препараты, взрывчатые вещества и сшивающие агенты для производства полимеров специального назначения и другие ценные вещества.

В последние десятилетия бурно развивается новое направление в химии гликольурилов - создание макроциклических соединений с уникальными контролируемыми свойствами на основе гликольурила и его производных -(кукурбит[n]урилов, бамбус[n]урилов, тиара[n]урилов, «молекулярных зажимов» и формирование супрамолекулярных систем с их участием. Супрамолекулярные вещества, полученные на основе гликолурила исследуют в качестве компонентов органических полупроводниковых материалов, вспомогательных веществ для лекарственных препаратов: пролонгаторов и молекулярных контейнеров контролируемого высвобождения, материалов со свойствами «молекулярного узнавания» и молекулярных сенсоров для экспрессного анализа амфифильных компонентов: поверхностно-активных веществ, бактериальных эндотоксинов и биогенных аминов, строительными блоками которых выступает гликольурил **1a**.

Определенные успехи на пути исследования методов синтеза и изучения свойств кукурбит[n]урилов и бамбусурилов явились предметом самостоятельных обобщений.

Существует ряд общепринятых методов синтеза гликольурилов, среди которых практический интерес представляет методы на основе реакции мочевин с 1,2 - дикарбонильными соединениями. Такой синтетический подход позволил получить широкий ряд незамещенных по атомам азота гликольурилов, гликольурилов с циклическими фрагментами при атомах C(3a)-C(6a), 1-замещенные гликольурилы, 1,3,4-тризамещенные гликольурилы, 1,4-ди-, 1,6-ди-, 1,3,4,6-тетразамещенные гликольурилы. Другой путь к гликольурилам пролегает через использование в качестве синтона 4,5-дигидроксиимидазолидин-2-онов (ДГИ) - интермедиатов в последующем образовании гликольурилов **1**. Синтетическое разнообразие гликольурилов достигается варьированием заместителей в типовых реакциях N-алкилирования, N-ацилирования, N-галогенирования, N-нитрования, N-нитрозирования, N-гидроксиалкилирования и т. д.

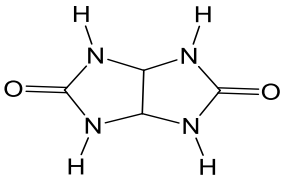
Приведенные траектории образования гликольурилов не исчерпывают всех возможностей их синтеза, но найденные успехи в модификации этих методик определяются подбором новых катализаторов и условий, позволяющих сочетать простоту выполнения и увеличения производительности процесса.

Цель данного обзора – привлечь внимание исследователей к интересным и полезным с практически точки зрения методам синтеза и свойствам макроциклических

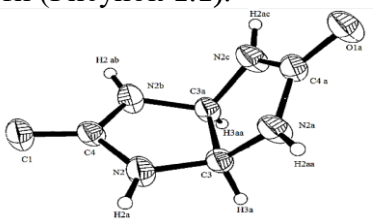
азотсодержащих соединений на основе гликольурила и тем самым стимулировать развитие новых работ в этом перспективном направлении. Отдельные фрагменты тематики настоящего обобщения по методам получения полициклических гетероциклов на основе гликольурила приводятся в работах.

1. Общие сведения о гликольуриле

В химии гетероциклических соединений особое место занимают бициклические мочевины, а именно 2,4,6,8–тетраазабицикло[3.3.0.]октан-3,7-дион (гликольурил **1a,** тетрагидроимидазо[4,5-d]имидазол-2,5(1H, 3H)-дион) (рисунок 1.1) и его производные. История химии гликольурилов берет начало со второй половины 19-го века, когда ряду исследователей впервые удалось синтезировать родоначальник **1a** и тогда же, ему было приписано бициклическое строение, схожее с мочевиной. Однако, лишь сравнительно недавно установлено, что молекула гликольурила **1a** не плоская и имеет угол между двумя имидазолидиноновыми фрагментами, равный 124.1º, а атомы азота расположены равноудаленно друг от друга. Атомы водорода при метиновом углероде *цис*-ориентированы, а имидазолидиноновые циклы характеризуются почти плоским строением, но имеют небольшое отклонение C=O групп от средней плоскости (Рисунок 1.1).



1a



1a'

Рисунок 1.1 – Структурная формула гликольурила **1a** и его пространственная конфигурация в кристалле **1a'**.

Гликольурил **1a** – полифункциональное соединение, в котором карбамидный фрагмент (рисунок 1.2), по-существу, определяет свойства молекулы **1a**, которые обусловлены наличием двух реакционных центров в составе молекулы (4 донорные группы (-NH) и 2 акцепторные (C=O)).

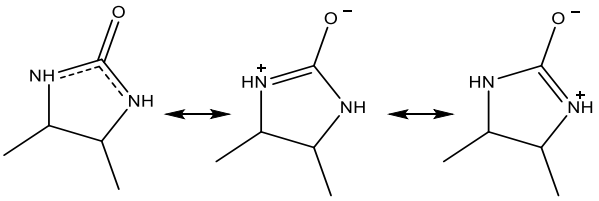
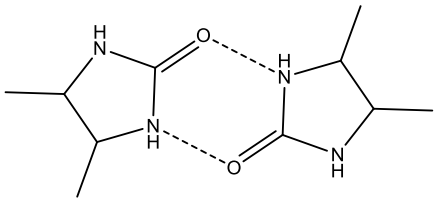
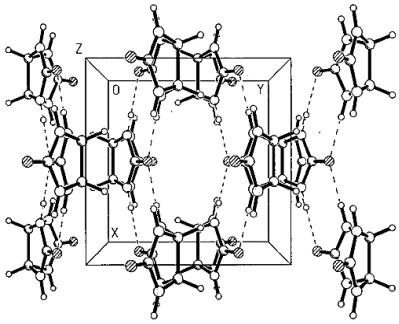


Рисунок 1.2 – Резонансные структуры карбамидного фрагмента молекулы гликольурила **1a**.

Вещество **1a** представляет собой белые кристаллы с развитой системой сильных межмолекулярных водородных связей (рисунок 1.3), которые определяют высокую температуру плавления (360°C – с разложением) и низкую растворимость гликольурила **1a.**



a



b

Рисунок 1.3 – Водородные связи в кристаллах гликольурила **1a: a –** пути формирования водородных связей; **b -** диаграмма упаковки гликолурила **1a** в кристалле

Более детально об особенностях строения гликольурилов можно познакомиться в обзорной работе, где сообщается, что гликолурил **1a** существует в двух полиморфных формах, которые могут кристаллизоваться в воде одновременно. Эффект полиморфизма гликолурила **1a** существенно влияет на физико-химические свойства, а в случае оценки реакционной способности, то в растворах данный эффект нивелирутся за счет равноценного влияния растворителя на кристаллическую структуру **1a.**

Физико-химические характеристики гликольурила **1a** представлены в Таблице 1.

Таблица 1 − Физико-химические характеристики гликольурила **1a.**

Параметр	**Значение**
Температура плавления	360°C (с разл.)
Растворимость:	не растворим: в галогенуглеводородах, спиртах, кетонах, эфирах, слабо растворим в ДМСО, ДМФА, Ac_2O, H_2O, кислотах
ИК спектр (KBr), ν, $см^{-1}$:	3209 (NH), 1675 (C=O).
Спектр ЯМР ^1H (400 МГц, δ, ДМСО-d_6, м. д.)	5.24 (с, 2H, CH), 7.16 (с, 4H, NH).
Спектр ЯМР ^{13}C (100 МГц, δ, ДМСО-d_6, м. д.)	160.3 (C=O), 64.6 (CH).

Гликольурил **1a** является активным *n*-нуклеофилом и значительно дезактивированным *p*-нуклеофилом, и наличие связей (NH–C=O) с электроноакцепторной карбонильной группой делает его менее реакционноспособным основанием. Это обьясняет сложность протонирования, а так же склонность к распаду продуктов, образованных в результате электрофильной атаки по атому азота, кроме того слабые электрофильные свойства карбонильной группы, объясняется обобществлением двух неподеленных пар электронов от атомов азота, которые компенсируют электроноакцепторный эффект карбонильной группы. Гликольурилы склонны к комплексообразованию благодаря атомам кислорода и азота, которые являются наиболее вероятными координационными центрами для комплексообразования. Однако координация через атомы азота, как правило, стерически затруднена из-за преимущественного его пирамидального строения, тем более что данный центр имеет пониженную электронную плотность относительно кислорода. Наиболее часто для создания металлических комплексов гликольурилов используют N-алкилгликольурилы, которые являются потенциально полидентатными лигандами и могут выполнять как монодентатную, так и бидентатно-мостиковую функцию с *d*-металлами со связыванием через группы C=O мочевинных фрагментов в зависимости координационного числа атома металла (рисунок 1.4).

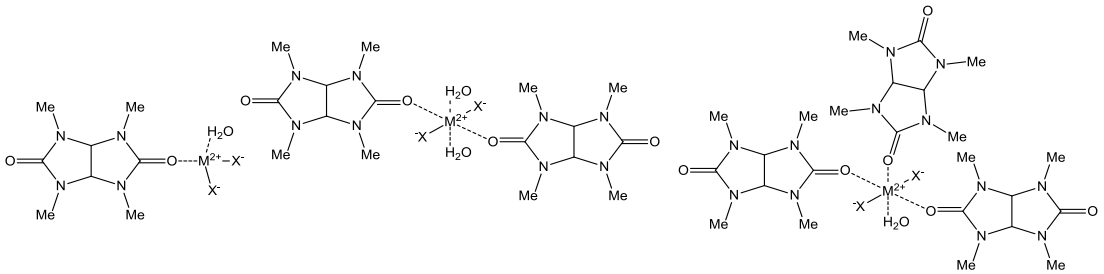


Рисунок 1.4 – Различные варианты координаций N-алкилгликольурилов

Совокупность вышеприведенных структурных и физико-химических особенностей гликольурилов, их полифункциональность, по существу определяют способность этих молекул к образованию макроциклических и полимерных соединений.

2. Прямая N-функционализация гликолурила в синтезе макроциклов

Изменяя природу заместителей при N-алкилировании гликолурила 1, можно регулировать биологическую активность его тетра-N-замещённых, что обуславливает устойчивый интерес к данным соединениям и методам их синтеза. Так, например, метилирующими реагентами в синтезе тетра-N-метилгликолурила является чаще всего диметилсульфат и йодистый метил, и, как правило, алкилирование проводят в жидком аммиаке под действием $NaNH_2$ в присутствии галогенидов щелочных металлов (Рисунок 2.1).

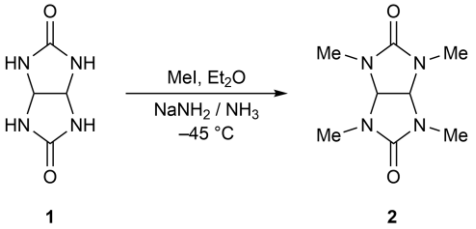


Рисунок 2.1 – Схема алкилирования гликольурила.

Хотя тетра-N-метилгликолурил достаточно химически и биохимически устойчивое соединение, но тем не менее, отличительным признаком N-алкильных производных гликолурила является склонность к комплексообразованию с различными металлами, что позволяет рассчитывать на возможность синтеза новых гетероядерных полициклических систем.

В работах предложены методы получения 2,4,6,8-тетразамещенных гликолурилов через частично замещенные гликолурилы (рисунок 2.2).

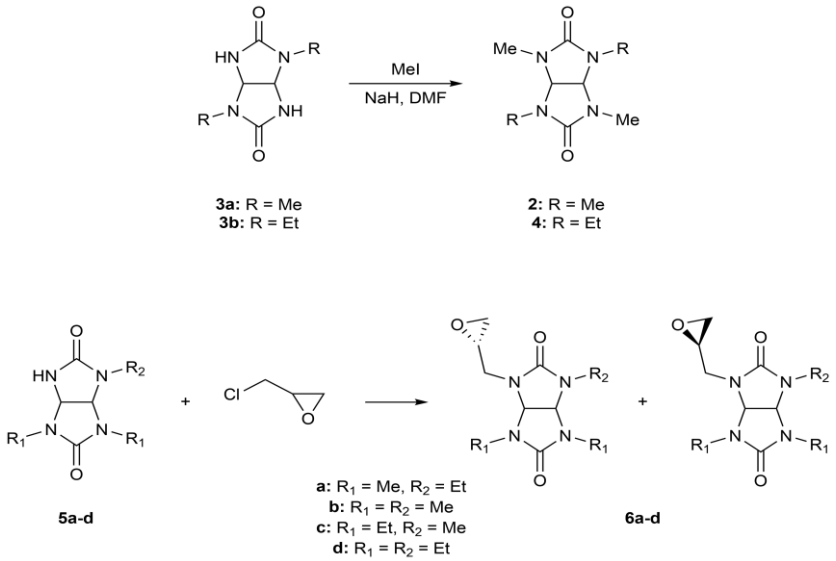


Рисунок 2.2 – Алкилирование частично замещенных гликольурилов

Разработанный удобный метод синтеза тетразамещенных гликолурилов в среде ацетонитрил-КОН путем обработки дизамещенных гликолурилов алкилирующими агентами (рисунок 2.3) позволил расширить ряд тетра-N-замещенных гликолурилов, ранее не описанных в литературе. Исходные дизамещенные гликолурилы получены путем циклизации монозамещенных мочевин с глиоксалем по методикам и представляют собой смесь цис- и транс-изомеров.

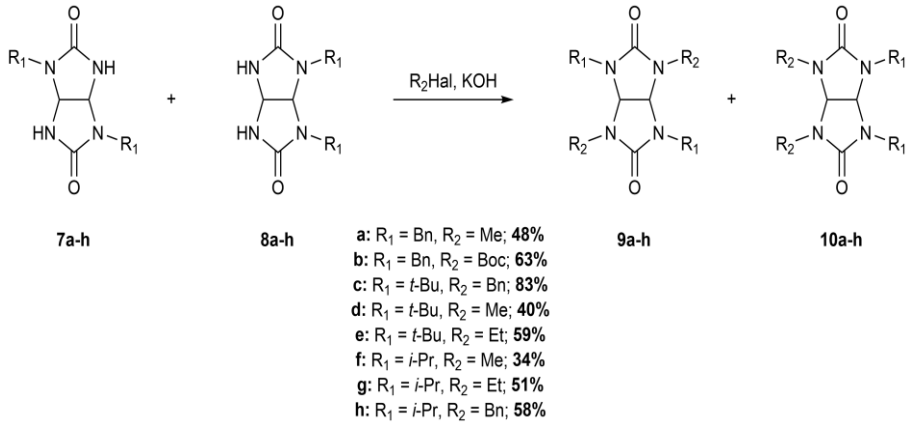


Рисунок 2.3 – Алкилирование дизамещенных гликольурилов

К тому же типу реакций относятся процессы N-бензилирования гликолурила 1, интерес к которым прежде всего обусловлен применением в качестве эффективных стабилизаторов для полимерных материалов. Подобный переход к тетрабензилгликолурилу **11** был установлен при N-бензилировании 2,6-дибензилгликолурила с выходом 63% целевого соединения путем алкилирования бензилхлоридом в ацетонитриле (Рисунок 2.4). Сделан вывод о том, что ацетонитрил из числа обычных растворителей наиболее предпочтителен, так как его использование обеспечивало наилучшие результаты во время экспериментов, тогда как ДМСО и ДМФА, как и в случае прямой реакции с гликолурилом, не давали положительных результатов. Обнаружено, что бензилхлорид предпочтительней использовать в качестве алкилирующего агента, поскольку он обеспечивает более высокий выход целевого продукта, чем бензилбромид и менее токсичен. В этом исследовании утверждается, что реакция N-алкилирования 2,6-дибензилгликолурила в настоящее время является единственным способом получения тетрабензилгликолурила.

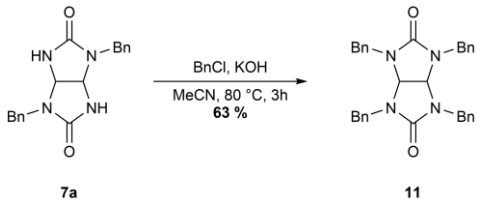


Рисунок 2.4 – Синтез N,N,N,N-тетрабензилгликольурила

Значимость N,N,N,N-тетрааллилгликолурила **13,** полученного аллилированием гликолурила 1 аллилхлоридом в присутствии карбоната натрия (рисунок 2.6) определяется тем, что он служит удобным прекурсором для получения новых полимеров благодаря своей полифункциональности. Новый функциональный полимер был получен путем сополимеризации 4-винилпиридина и N,N,N,N-тетрааллилгликолурила **13**, который получали путём аллилирования гликолурила **1** аллилбромидом в присутствии трет-бутоксида калия. Тетрааллилгликолурил **13** также использовали для создания органосилановых полимеров.

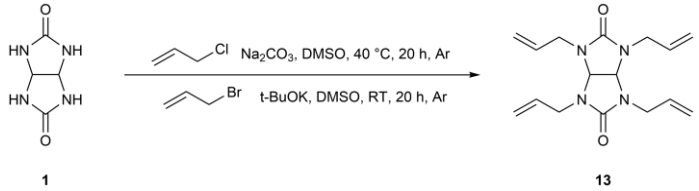


Рисунок 2.6 – Синтез тетрааллилгликольурила

Практический интерес представляют результаты, приведенные в патенте , где изучали композиции светоотражающих покрытий для использования в фоторезисторах, содержащие сшивающие компоненты, которые получали в соответствии со схемой, представленной на Рисунке 2.7.

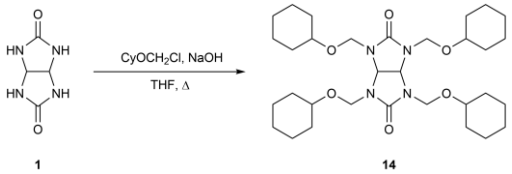


Рисунок 2.7 – Синтез N,N,N,N-тетразамещенного гликольурила для применения в качестве покрытий для фоторезисторов

Другим примером получения перспективного мономера может служить синтез тетра(2-цианоэтил)гликолурила 15 с выходом 61%, который проводили взаимодействием акрилонитрила с гликолурилом в водной среде в присутствии диазабициклоундецена в качестве основания (рисунок 2.8).

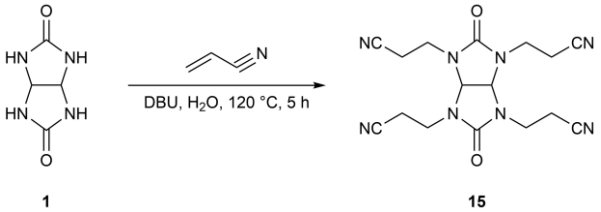


Рисунок 2.8 – Синтез N,N,N,N-тетра(2-цианэтил)гликольурила

Многообещающие результаты синтеза полифункционального прекурсора для полимеров показаны в патенте, где гликолурил 1 реагирует с глицидилакрилатом в 1-метокси-2-пропанолацетате при 50 ° С с получением тетразамещенного гликолурила 16 (Рисунок 2.9).

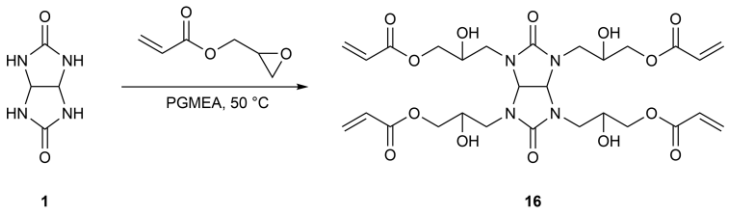


Рисунок 2.9 – Реакция гликольурила с глицидилакрилатом

Впечатляет синтез нового производного гликолурила с метками сульфоновой кислоты, а именно гликолурилтетракис(бутан-1-сульфоновой кислоты) 17 в форме наноразмерных частиц (рисунок 2.10). Доказано, что этот новый наноструктурированный субстрат является эффективным катализатором для синтеза новых спиропиранов посредством многокомпонентной конденсации изатина, нафталин-2,3-диола или 2,5-дигидроксициклогекса-2,5-диен-1,4-диона и малононитрила (или 1,3-дикарбонильного соединения) в кипящей воде.

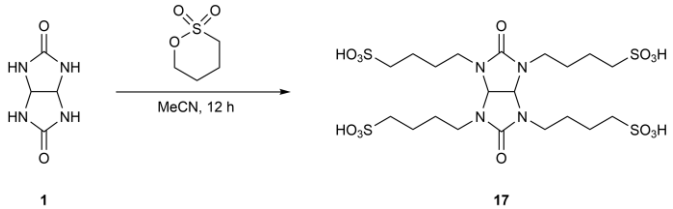


Рисунок 2.10 – Синтез тетракис(бутан-1-сульфокислоты) гликольурила

Идентифицированы продукты циклоаминирования гликолурила 1, используя N,N-бис(метоксиметил)алканамины и $SmCl_3 \times 6H_2O$ в качестве катализатора (рисунок 2.11). Продукты реакции разделяли из образующейся смеси методом колоночной хроматографии с использованием силикагеля в качестве сорбента.

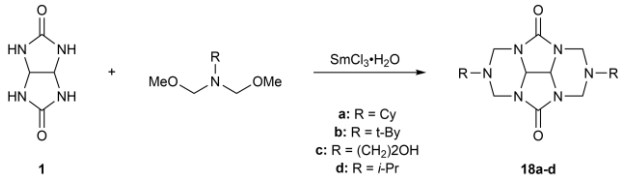
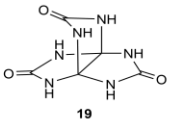


Рисунок 2.11 – Каталитическое циклоаминирование гликольурила

Самостоятельный интерес в последние годы представляет 3,7,10-триоксо-2,4,6,8,9,11-гексааза [3.3.3]пропеллан 19 – производное циклических мочевин, состоящее из трех конденсированных циклов, связанных общей углерод-углеродной связью, включающих гликолурильный фрагмент. Такого рода [3.3.3]пропелланы вызвали особый интерес в научном сообществе, став предметом ряда обзоров.

Сравнительно недавно удалось синтезировать [3.3.3]пропеллан с пятью атомами азота в структуре, через производное гликолурила в стадии (рисунок 2.12). Суть этого метода состоит в том, что первоначально взаимодействием диэтил-2,3-дигидроксибутандиоата с мочевиной в кислой среде получают продукт бициклизации и затем через последовательно через промежуточный бисамид в присутствии п-толуолсульфокислоты трициклизуют в [3.3.3]пропеллан **23.**



19

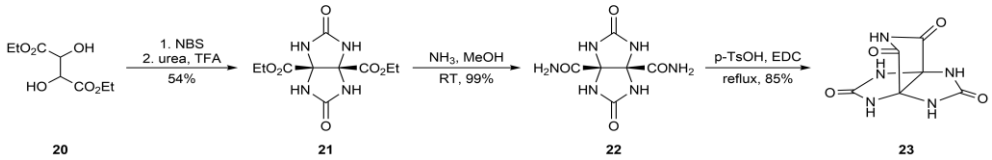


Рисунок 2.12 – Синтез 2,4,6,8,10-пентааза[3.3.3]пропеллана **23**

Опираясь на ранее полученные результаты модельной реакции нитрования диэтилового эфира гликолурила, авторы осуществили подобный переход к нитропроизводным тетраоксопентаза[3.3.3]пропелланов 24a-b (рисунок 2.13). В ходе изучения этих реакций преимущественно были получены ди- и тризамещенные нитросоединения – 2,6-динитро-3,7,9,11-тетраоксо-2,4,6,8,10-пентааза[3.3.3]пропеллан 24a и 2,6,10-тринитро-3,7,9,11-тетраоксо-2,4,6,8,10-пентааза[3.3.3]пропеллан 24b с выходами 61 % и 53 %, соответственно. Диапазон проведенных исследований не позволил синтезировать пентанитрозамещенный пропеллан. Реакции проводили при комнатной температуре в течение 10-12 ч, после завершения реакционную массу выливали в лед, а затем фильтровали.

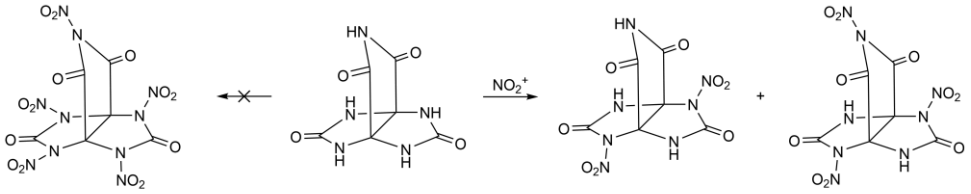


Рисунок 2.13 – Нитрование 3,7,9,11-тетраоксо-2,4,6,8,10-пентааза[3.3.3]пропеллана

Другой подход к [3.3.3]пропеллану показан в работе – разработан метод получения [3.3.3]гексаазапропелланового каркаса с шестью NH-группами (рисунок 2.14).

Рисунок 2.14 – Синтез гексаазапропеллана **19**

В работе в качестве исходного соединения использовали мочевую кислоту **25**, которая под окислительным действием $Na_2S_2O_8$ приводила к 1,5-диаминогликольурилу **26.** Последующая стадия трициклизации удовлетворительно осуществлялась при использовании ди-трет-бутилкарбоната (Boc_2O), образуя при комнатной температуре промежуточный продукт **27.** Завершающая стадия снятия защитной Boc-группы привела к образованию целевого продукта **19.** Примечательно, что двухстадийный синтез можно проводить без промежуточного выделения **27**, а структуры **27** и **19** были подтверждены с помощью рентгеноструктурного анализа.

Судя по экспериментальным данным, более успешные результаты достигнуты в работе, в которой показан одностадийный способ получения **19** через карбонилдиимидазол **28** при температуре 15-20 °C. Целевой продукт **19** выделяли путем осаждения ацетоном с выходом 85% (рисунок 2.15).

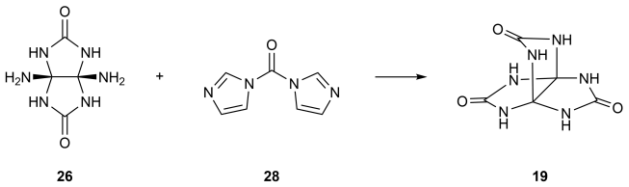


Рисунок 2.15 – Синтез пропеллана **19** через карбонилдиимидазол

Серия исследований направлена на поиск способов функционализации 3,7,10-триоксо-2,4,6,8,9,11-гексааза[3.3.3]пропеллана. В ходе проведенных работ разработаны методы получения гексаалкилпроизводных 3,7,10-триоксо-2,4,6,8,9,11-гексааза[3.3.3]пропеллана (метил-, этил-, пропилпроизводные), моно- и динитропроизводных 3,7,10-триоксо-2,4,6,8,9,11-гексааза[3.3.3]пропеллана. Установлено, что полное ацетилирование 3,7,10-триоксо-2,4,6,8,9,11-гексааза[3.3.3]пропеллана происходит в две стадии через образование и выделение промежуточных 2,6-ди- и 2,6,9-триацетилзамещенных производных 3,7,10-триоксо-2,4,6,8,9,11-гексааза[3.3.3]пропеллана.

3. Синтезы макроциклов на основе N-гидроксиметилгликолурилов

3.1. Общие сведения о тетра-N-гидроксиметилгликолуриле

N-Гидроксилалкилпроизводные гликолурилы традиционно получают реакцией с альдегидами, среди которых существенное синтетическое значение имеет родоначальник – 2,4,6,8-тетраметилол-2,4,6,8-тетраазабицикло[3,3,0]октан-3,7-дион (тетра-N-гидроксиметилгликолурил, THMGU) 29, который получают типичной реакцией формилирования гликолурила 1 в щелочной среде (рисунок 3.1).

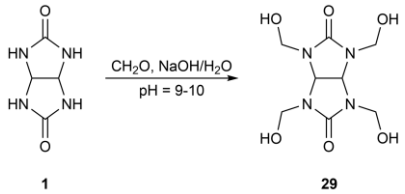


Рисунок 3.1 – Синтез ТГГУ(THMGU) **29**

В настоящее время ТГГУ **29** широко применяется в качестве сшивающего агента при получении гликолурил-формальдегидных смол и высококачественных термореактивных покрытий, используется при синтезе супрамолекулярных объектов, а также в качестве бактерицидного средства водных составов.

THMGU нашёл широкое применение в качестве сшивающего агента в различных областях. Например, предлагается использовать в качестве связывающего агента для фильтровальной бумаги эмульсию сополимера этилен-винил хлорида, содержащую от 4 до 10 массовых процентов THMGU. Утверждается, что бумага, пропитанная такой эмульсией, сохраняет прочность и гибкость даже при воздействии горячего масла.

Авторы патента предложили систему для микрокапсуляции с использованием THMGU для различных карбоксамидных соединений в различных сферах индустрий: антипирены, фармацевтические препараты, косметика и т.д. Наибольшее внимание авторы уделяют агрохимическому сектору.

В работе THMGU используется в качестве сшивающего агента при создании макропористых полимеров на основе метилметакрилата и акриламида.

THMGU – порошок белого цвета, хорошо растворимый в воде и ДМФА и плохо растворимый в большинстве других органических растворителях. При хранении на воздухе ТМГУ склонен к отщеплению формальдегида, что может приводить к характерному пожелтению. В водном растворе, при pH 4-8, ТГГУ подвергается деметилолированию до достижения равновесия: примерно 3.6 метилольные группы на молекулу гликолурила с 0.4 частями свободного формальдегида. Значения pH выше 8.5 еще больше благоприятствуют

процессу деметилолирования. Например, при pH 11, число метилольных групп и свободного формальдегида примерно одинаково.

При изучении свойств **29** в присутствии ОЭДФ показано, что вещество димеризуется с получением продукта **30** и при увеличении времени реакции дальнейшей олигомеризации не происходит (рисунок 3.2). Данное обстоятельство весьма необычно и селективно, так как использование минеральных кислот ведет к образованию продуктов макроолигомеризации.

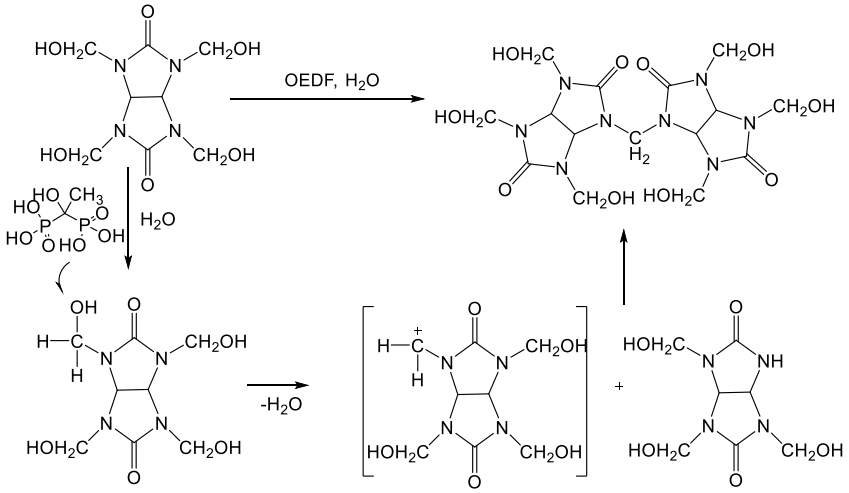


Рисунок 3.2 – Димеризация THMGU **29** в присутствии ОЭДФ

Димер **30** также выделен в ходе отдельного эксперимента при нагревании до 60 °C водного раствора гликолурила **1** с избытком формальдегида (pH = 3,4).

Необходимо отметить, что димер **30**, получаемый в процессе конденсации является свидетельством того, что формирование супрамолекул в данном случае затруднено, так как гидроксиметильные концевые группы «стопорят» дальнейший процесс конденсации за счет отсутствия партнера реакции со свободными NH-группами. Данный факт может объяснять, что при длительной реакции и высокой температуре не образуется нерастворимых осадков, свидельствующих о формировании макромолекулярных систем.

В исследовании установлено, что в водных растворах THMGU **29** неустойчив и стремится к процессам дегидроксиметилирования. Продукты его ступенчатого дегидроксиметилирования (Рисунок 3.3) идентифицированы методами ВЭЖХ и 1D и 2D ЯМР спектроскопии.

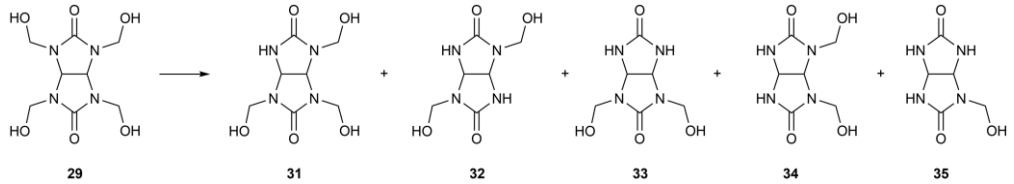


Рисунок 3.3 – Элиминирование формальдегида из **29**

Наиболее стабильным продуктом гидролитической деструкции является трис(гидроксиметил)гликолурил **31**, что может быть обусловлено особенностями формирования внутримолекулярных взаимодействий в молекуле THMGU **29**. Дальнейшее дегидроксиметилирование с образованием ди- и монопроизводных гликолурила **32**–**35** (рисунок 3.3) происходит в значительно более жестких условиях.

Следует отметить, что из реакционной смеси комплексов **29** с ОЭДФ не было выделено. Однако с дифенилхлорфосфином **29** дает продукт комплексного характера **36** (рисунок 3.4), который получали в среде диметилсульфоксида в течении 3 часов при комнатной температуре. По окончанию реакции выпадает белый кристаллический осадок, плохо растворимый в воде и не растворимый в органических растворителях

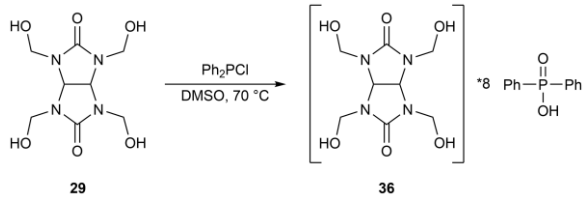


Рисунок Рисунок 3.4 – Продукт взаимодействия 29 с дифенилхлорфосфином

Любопытно, что, опираясь на склонность к элиминированию формальдегида тетразамещенного гликолурила **29** был предложен синтез аминалей **37a-f** (рисунок 3.5) с выходами 44-98%.

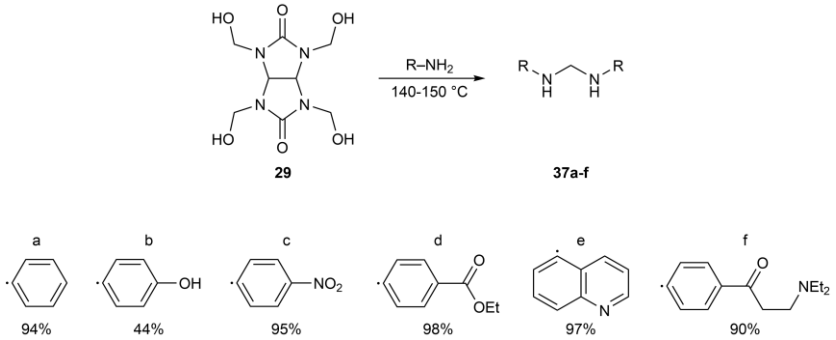


Рисунок 3.5 – Синтез аминалей **37a-f** из **29**

Тетра(гидроксиметил)гликолурил **29** является полифункциональным спиртом и на его основе в условиях кислотного катализа (HCl, HBr) получают ряд эфиров − тетра(алкоксиметил)гликолурилы **38a-e**, которые имеют широкое использование в качестве сшивающих агентов при получении полимеров. Кроме того, известны примеры получения тетраэфирных соединений [84] с использованием **1** в качестве стартового субстрата, минуя стадию выделения **29** (рисунок 3.6).

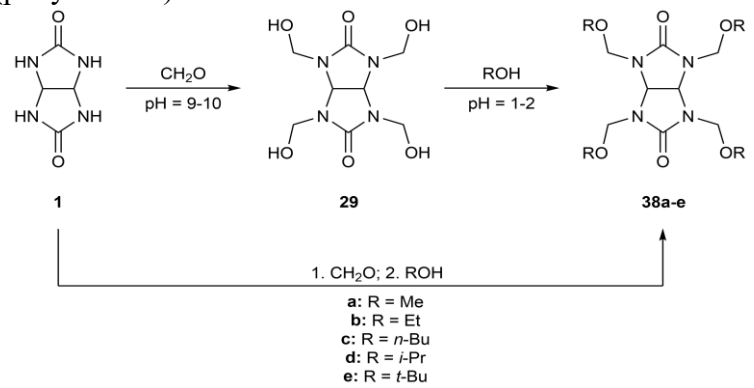


Рисунок 3.6 – Синтез тетра(алкоксиметил)гликольурилов **38a-e**

В той же работе показано, что при замене минеральных кислот на HEDP в реакциях с использованием гликолурила **1** в качестве начального субстрата, наблюдалась перегруппировка последнего в гидантоин. Другие результаты получены на основе THMGU **29** – вместо ожидаемых эфирных продуктов **38a-e** данный процесс сопровождается образованием олигомерных соединений **39**–**40** с терминальным расположением алкильных групп − производные метилового, этилового и изопропилового спирта (рисунок 3.7).

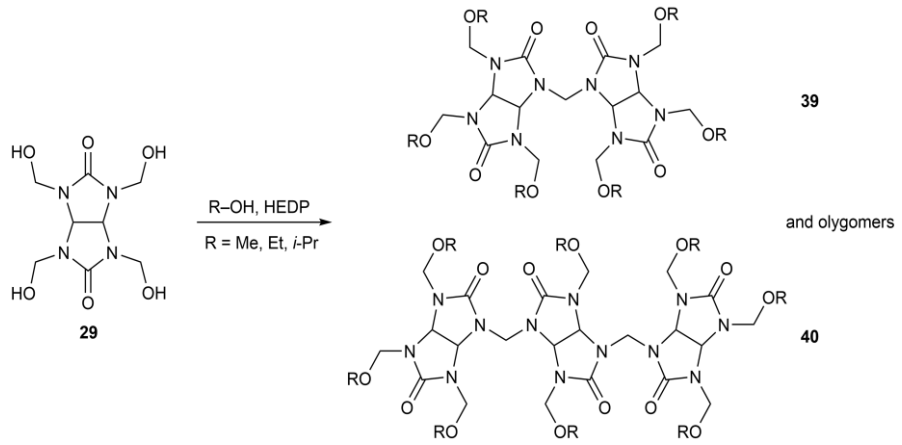


Рисунок 3.7 – Олигомеризация **29** под действием HEDP

Для объяснения результатов реакции образования олигомеров **39**–**40** предложен механизм, предполагающий промежуточное дегидроксиметилирование в водной среде исходного субстрата **29**. При увеличении времени реакции олигомерные цепи увеличиваются, так как выделяются трудно растворимые осадки неустановленного строения.

3.2. Реакции N-гидроксиметильных производных гликолурила

THMGU **29** реагирует со спиртами при нагревании в присутствии минеральных кислот с образованием соответствующих тетраалкооксиметилгликолурилов. В публикации приведены примеры синтеза этокси- и метоксиметилгликолурилов, более расширенный ряд реакций **29** с различными спиртами показан в патенте. Типичный подход заключается в выдерживании суспензии **29** в соответствующем спирте в присутствии азотной кислоты при температуре 60 °C (рисунок 3.8).

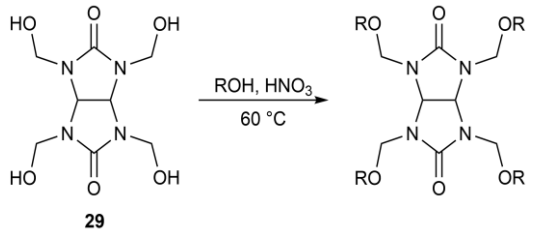


Рисунок 3.8 – Алкоксиметилгликольурилов

В зависимости от способа выделения продукта и вводимого в реакцию спирта, могут образовываться жидкие смолы, так и твердыми веществами с высокой температурой плавления. Алкоксигликолурильные смолы широко используются для обработки поверхностей, причем они имеют ряд преимуществ перед меламин-формальдегидными смолами: устойчивость к кислотному гидролизу и ультрафиолетовому облучению.

Скорость реакции гидроксиметилирования напрямую зависит от количества добавленного катализатора. В кислых условиях прямая реакция протекает быстрее, при этом скорость обратной реакции в кислой среде значительно ниже. Однако, при нахождении в кислой среде в течение долгого времени, тетрагидроксиметилпроизводное гликолурила может конденсироваться в виде тетрациклического диэфира. Конверсия N-гидроксиметилолгликолурилов, содержащих заместители R_1 и R_2 в соответствующие диэфиры возможна при комнатной температуре. Наличие более объемных заместителей, вследствие стерических эффектов, увеличивает энергию активации реакции циклоконденсации: например, диэфир дифенилгликолурила может быть получен только при нагревании реакционной смеси (рисунок 3.9).

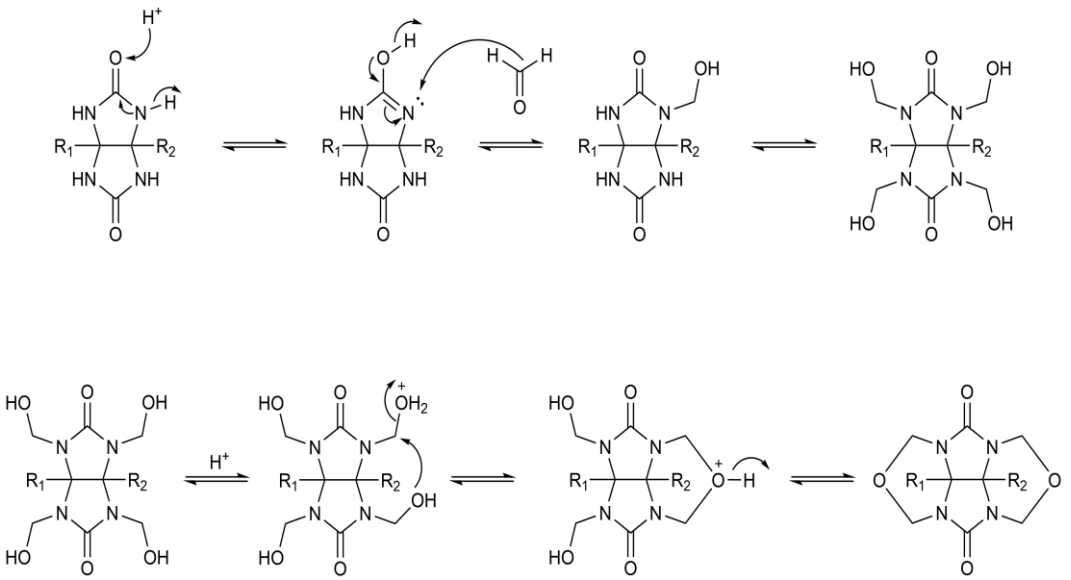


Рисунок 3.9 – Схема образования продуктов взаимодействия гликольурила с формальдегидом в кислой среде

При низких значениях pH (1-2) происходит реакция конденсации (рисунок 3.10) с образованием олигомеров, соединённых метиленовыми мостиками. Сведения о возможности протекания процессов, подобных вышеописанным, в щелочной среде отсутствуют.

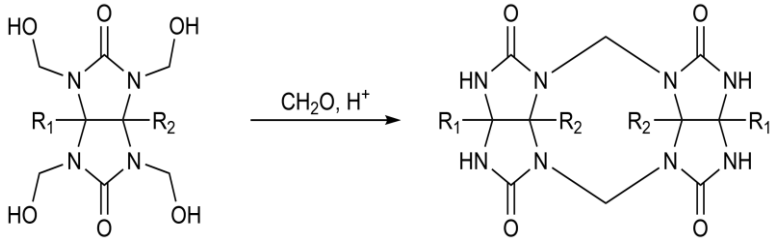


Рисунок 3.10 – Димеризация ТГГУ **29**

Помимо гликолурил-формальдегидных смол, алкоксипроизводные гликолурила также находят применение в создании новых материалов. Например, тетракис(метоксиметил)гликолурил **41** используется в качестве связующего агента при изготовлении трехкомпонентного негативного фоторезиста из молекулярного стекла. Путём облучения смеси, генерируется фотокислота, которая катализирует процесс сшивания между **41** и гидроксильными группами мономера (рисунок 3.11).

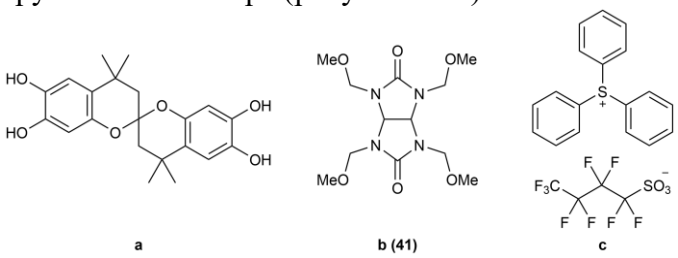


Рисунок 3.11 – Состав трехкомпонентного негативного фоторезиста

Реагируя со спиртами, содержащими двойные связи, **29** образует аминопласты, имеющие боковые α,β-ненасыщенные карбонильные группы. В работе приводятся реакции **29** с гидроксиэтилакрилатом и акриламидом (Рисунок 3.12) с образованием соответствующих продуктов **42**–**43**.

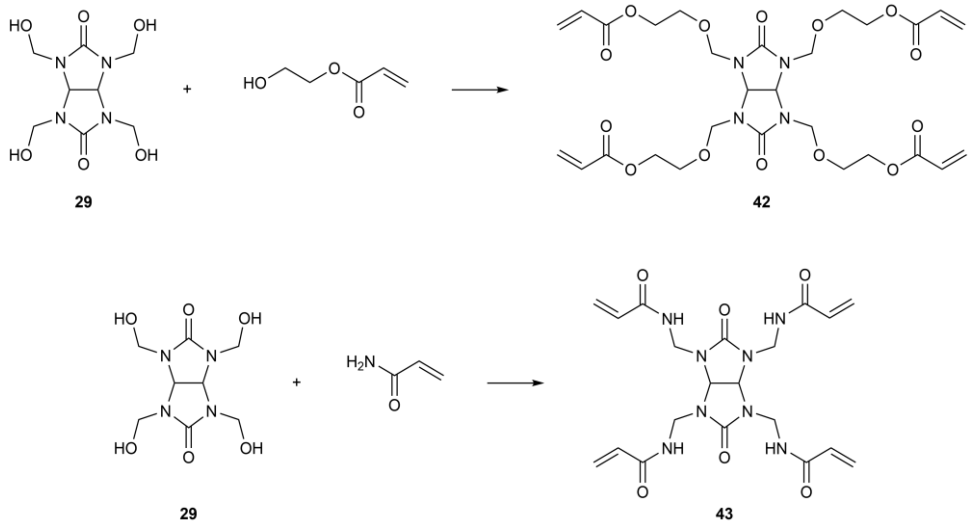


Рисунок 3.12 – Реакция **29** с гидроксиэтилакрилатом и акриламидом

Наиболее предпочтителен вариант, при котором **29** вводят в реакцию со смесью акриламида и гидроксиэтилакрилата, что приводит к образованию стабильного продукта. Установлено, что при смешивании такого продукта с другими аминопластами, имеющими боковые α,β-ненасыщенные карбонильные группы и резольными смолами, степень конверсии карбонильных групп при сшивке увеличивается.

В ряде публикаций были изучены реакции α-уреидоалкилирования сульфонамидов, сульфамидов и N,N'-диалкилсульфамидов с использованием моно, ди- и тетраметилолгликолурилов.

Конденсация сульфонамида с гликолурилом **44**, содержащим одну метилольную группу, показана на Рисунке 3.13, на примере 2-метилол-4,6,8-триметилгликолурила и бензенсульфонамида. Данная реакция полностью протекает за 1 час в кипящем метаноле в присутствии соляной кислоты. Сульфонамиды с 2,6-дикидроксиметилгликолурилом в этих условиях дают 2,6-бис(арилсульфониламинометил)гликолурилы с выходами 27-50%.

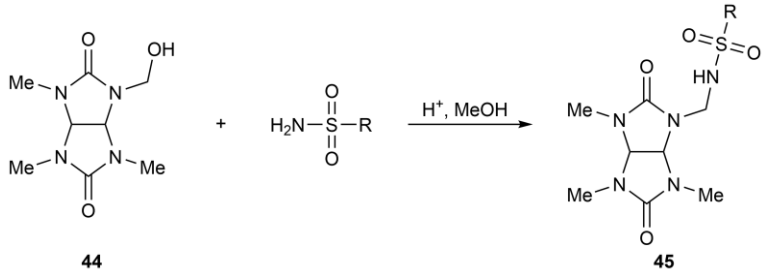


Рисунок 3.13 – Конденсация гликольурил производного **44** с сульфонамидом

Конденсация сульфамидов с 2,8-бис(гидроксиметил)гликолурилами **34** приводит к образованию трициклических диоксидов (рисунок 3.14).

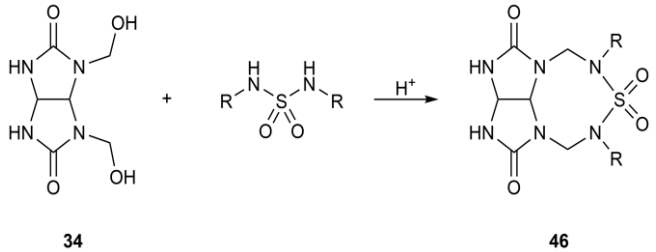


Рисунок 3.14 – Конденсация 2,8-бис(гидроксиметил)гликолурила **34** с сульфамидами

Конденсация **29** с N,N'-диметилсульфамидом в воде в кислой среде (pH 1) приводит к образованию тетрациклических соединений (рисунок 3.15).

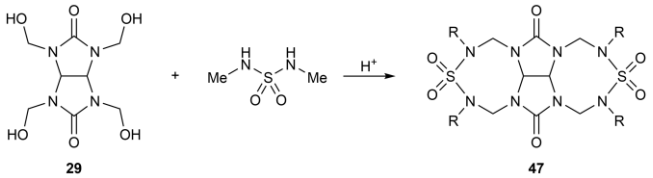


Рисунок 3.15 – Конденсация **29** с N,N’-диметилсульфамидом.

Реакция фосфорилирования тетра(гидроксиметил)гликолурила **29** с тетраэтилдиамдо-трет-бутилфосфитом приводит к получению маслянистого продукта 2,6-ди-(N-диэтиламидометилолфосфато)-2,4,6,8-тетраазобицикло[3.3.0.]октан-3,7-диона **48b**, через образование промежуточного соединения **48a** (Рисунок 3.16). А взаимодействие 17а с трехлористым фосфором приводит к выделению кристаллического вещества желтого цвета 2,6–ди-(N-метилхлорфосфато)-4,8-хлорметил-2,4,6,8-тетраазобицикло[3.3.0.]октан-3,7-дион **49b** – продукт, полученный после окисления фосфорных фрагментов в соединении **49a** до пятивалентного состояния. Проведение реакции **29** в среде абсолютного бензола с двумя эквивалентами диметоксихлорфосфата и пиридина в качестве акцептора хлористого водорода привело к образованию смеси продуктов **50a** и **50b**, реакция протекает с активным выделением тепла.

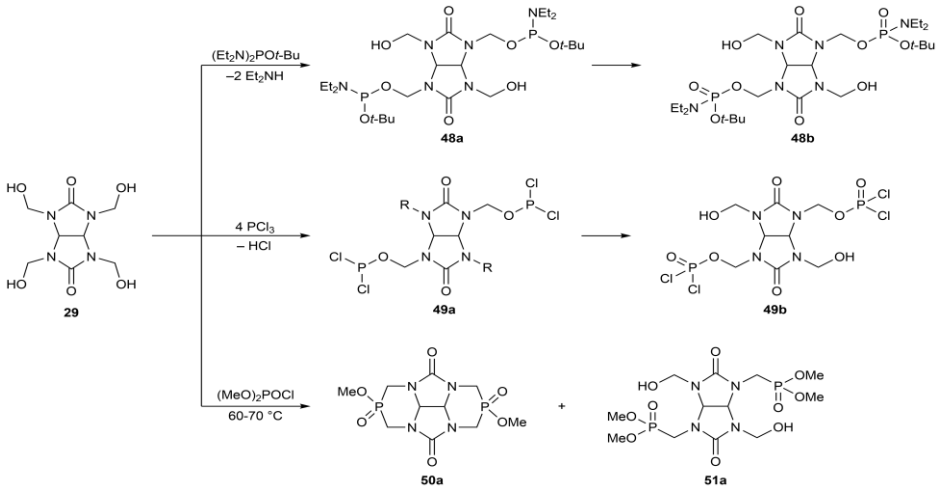


Рисунок 3.16 – Фосфорилирование **29**

Совокупный анализ химических сдвигов в спектрах ЯМР ^{31}P и ^{13}C фосфорпроизводных бициклических бисмочевин проведён в работе. Действие треххлористого фосфора на **29** приводит к тетрациклу, содержащему два восьмичленных цикла, которые затем раскрываются с образованием 2,6-ди(N-метилхлорфосфато)-4,8-хлорметил-2,4,6,8-тетраазобицикло[3.3.0.]октан-3.7-диона **52** (рисунок 3.17).

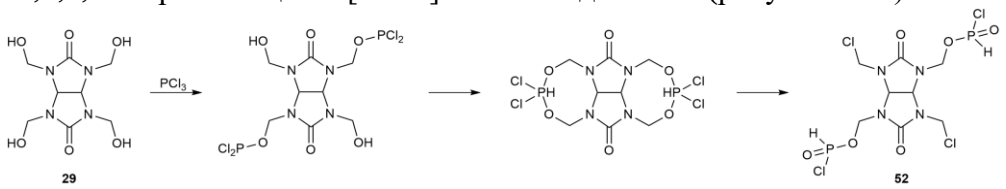


Рисунок 3.17 – Взаимодействие **29** с PCl_3

Гидроксиметильные производные гликолурила могут быть использованы для α-уреидоалкилирования мочевин с образованием би- и полициклических систем. Как и в случае с сульфонамидами, для конденсации с различными мочевинами использовали тетра-N-гидроксиметил-, 2,8-цис-бис(гидроксиметил)-, 2,6-транс-бис(гидроксиметил)- и моногидроксиметилгликолурилы в водном растворе при pH = 1. Также было изучено

влияние температуры и времени проведения реакции на скорость конверсии исходных гликолурилов.

α-Уреидоалкилирование 1,3- и 1,1-диметилмочевин с использованием **29**, приводит к образованию тетрациклических конденсированных полиазасистем **53**–**54**, содержащих четыре карбамидных фрагмента (рисунок 3.18).

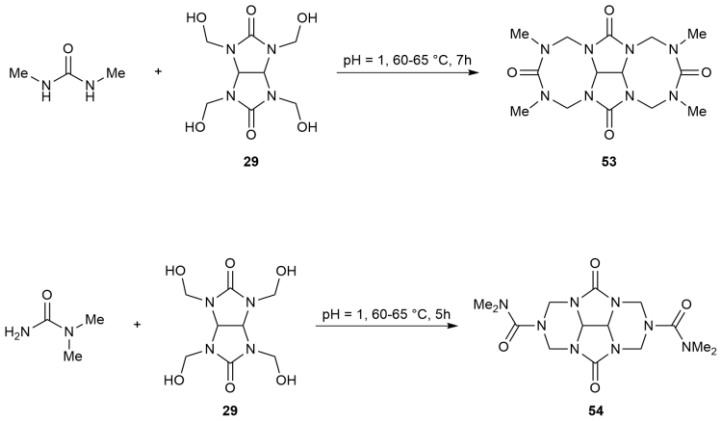


Рисунок 3.18 – Уреидоалкилирование диметилмочевины

В результате реакции *цис*-бис-гидроксиметилгликолурила **55a** с симметричной 1,3-диметилмочевиной помимо ожидаемого трициклического продукта **56**, также образуются две пентациклические системы **57**–**58** (рисунок 3.19).

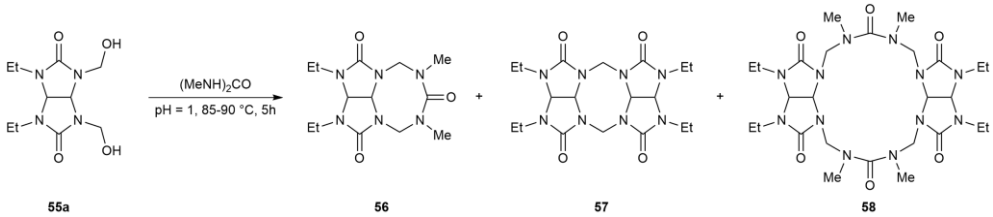


Рисунок 3.19 – Реакция производного гликолурила **55a** с 1,3-диметилмочевиной

При проведении реакции транс-бис(гидроксиметил)-гликолурила **55b** с 1,1-диметилмочевиной в эквимолярном соотношении происходит селективная конденсация по одной из гидроксиметильных групп (рисунок 3.20) с образованием всего 3% побочного дизамещенного продукта. Использование стехиометрических соотношений гликолурила **55b** и мочевины в тех же условиях приводит к выходам в 10% по моно- **59a** и 20% по дизамещённому **59b** продуктам.

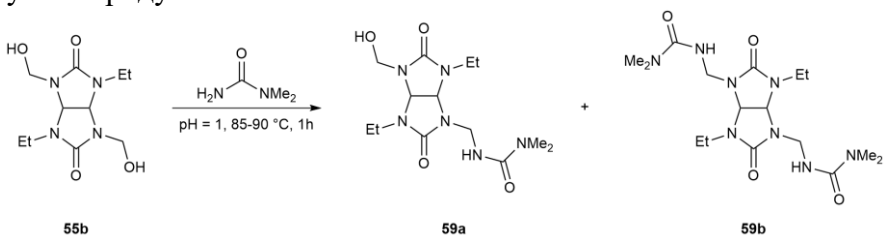


Рисунок 3.20 – Реакция производного гликолурила **55b** с 1,3-диметилмочевиной

α-Уреидоалкилирование 1,3-диметилмочевины моно(гидроксиметил)гликолурилом **60** также приводит к образованию двух продуктов: уреидобисгликолурила **61** и 8,8'-метиленбис(6-этил-2,4-диметилгликолурила) **62** (Рисунок 3.21).

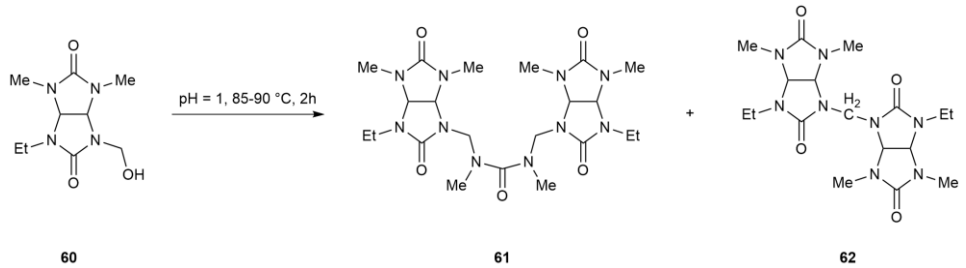


Рисунок 3.21 – Уреидоалкилирование **60**

Реакция циклоаминометилирования гликолурила представляет огромный интерес для синтеза тетрациклических соединений, обладающих биологической активностью. Помимо этого, такие соединения находят применения в качестве светостабилизаторов, стабилизаторов при производстве пластмасс, покрытий и органических материалов, защищающих от воздействия кислорода и тепла.

Циклоаминометилирования гликолурила может быть осуществлено более простым и эффективным методом с формальдегидом в присутствии каталитических количеств NaOH, для образования ТГГУ с мгновенной его циклизацией подходящим амином (Рисунок 3.22). Такие подходы были использованы в на примере трет-бутиламина и с моноэтаноламином. В этих работах утверждается возможность использования гликолурила для защиты аминогрупп (поскольку в сильнощелочной среде N-аминометилированные производные гликолурила подвергаются разложению по связи N-CH_2).

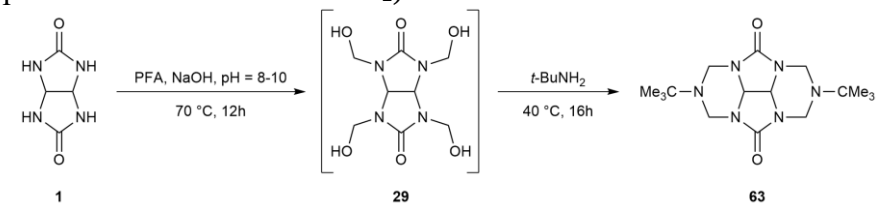


Рисунок 3.22 – Циклоаминометилирование гликолурила

Гидроксиметилирование гликолурила или его производных с помощью формальдегида или параформальдегида с мгновенной циклизацией по Манниху широко используется в синтезе молекулярных клипс, молекулярных скаффолдов и прочих полициклических соединений. Например, синтезированы новые макроциклические полиамины **65a**–**d** и макроциклы, путем конденсации диэтилентриамина (и триэтилентетраамина) с формальдегидом и дифенилгликолурилом **64** (Рисунок 3.23).

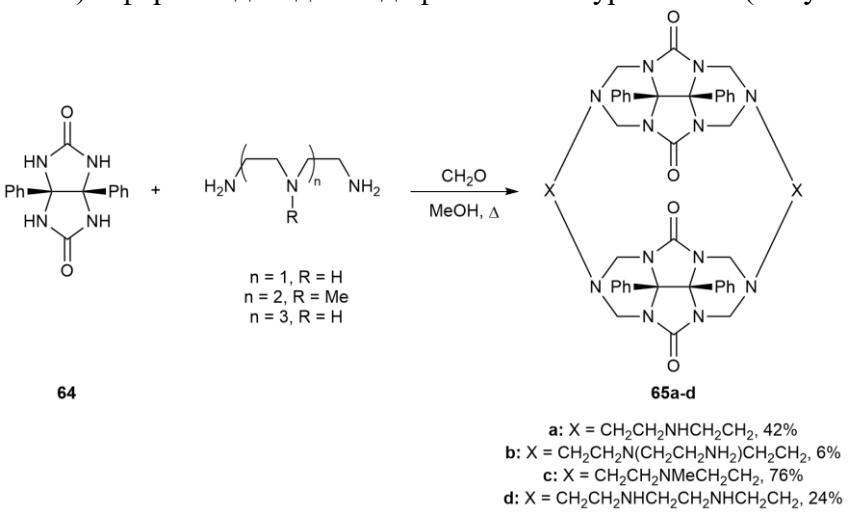
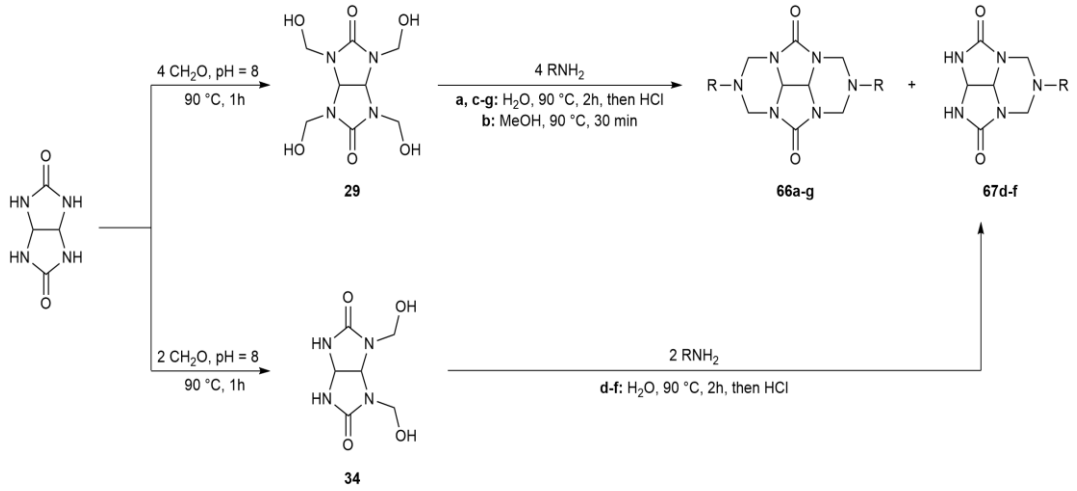


Рисунок 3.23 – Макроциклические полиамины на основе дифенилгликолурила **64**

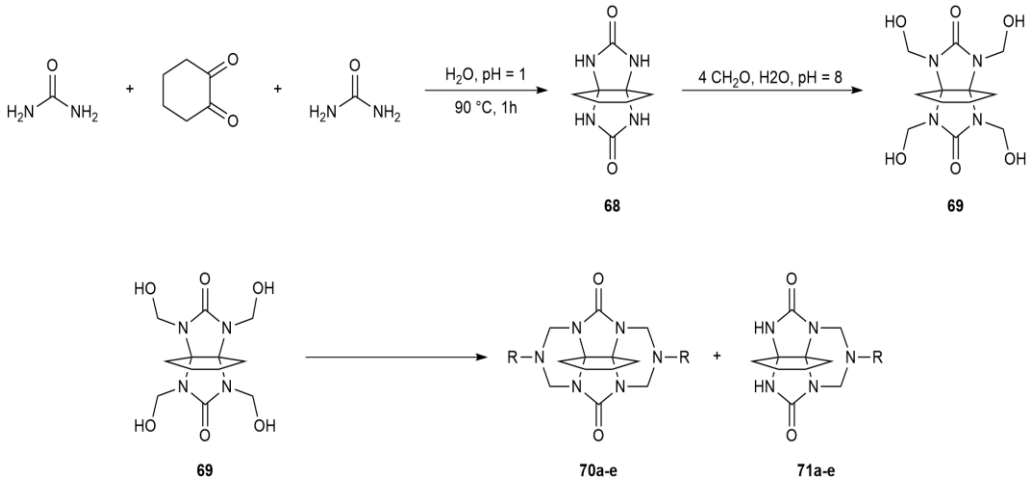
Подробно реакции гидроксиметильных производных гликолурила с алифатическми аминами и калиевыми солями аминокислотами были рассмотрены в работе. В результате этих реакций авторами был осуществлен синтез оптически чистых полициклов взаимодействием (S)-α-аминокислот с THMGU и 1,5-бутано-THMGU. Были установлены оптимальные условия для синтеза тетрациклов на основе THMGU: реакция протекает 2 ч в воде при температуре 90 °C с выходами 65-90% (рисунок 3.24). В некоторых случаях, например с гексиламином, в качестве растворителя выгодно использовать метанол. При этом реакция происходит за 30 минут с 90% выходом. Выделенные тетрациклы всегда содержат примеси соответствующих трициклических соединений, которые могут быть синтезированы при использовании меньшего соотношения формальдегида и аминокислоты к гликолурилу. Однако, в результате побочных реакций образуются олигомеры N-метилолгликолурилов и аминокислот.



a: R = Et; **b:** R = Cy; **c:** R = $(CH_2)_2OH$; **d:** R = CH_2COOH; **e:** R = $(CH_2)_2COOH$; **f:** R = $(CH_2)_3COOH$; **g:** R = $CH_2CONHCH_2COOH$

Рисунок 3.24 – Синтез тетрациклических соединений на основе **29**

На основе тетраметилольного производного 1,5-бутаногликолурила авторы синтезировали гекса- и пентациклы с выходами 43–87%. В конденсацию с 1,5-бутано-THMGU вводили этиламин, моноэтаноламин и аминокислоты в виде водных растворов их калиевых солей. При этом индивидуальные гексациклы **70a**–**e** и пентациклы **71b**–**c** были выделены путём дробной кристаллизации, а соединения **71a**,**d**–**e** в индивидуальном состоянии выделить не удалось.



a: R = Et; **b:** R = $(CH_2)_2OH$; **c:** R = CH_2COOH; **d:** R = $(CH_2)_2COOH$; **e:** R = $(CH_2)_3COOH$

Рисунок 3.25 – Синтез гексациклических и пентациклических соединений

В ряде работ исследовали реакцию конденсации **29** с 2-амино-4-фенил-тиазолом. В зависимости от количества добавленного тиазола возможны разные продукты реакции. При эквимолярном соотношении стартовых реагентов, образуется тетрацикл **72a**, в то время как использование избытка тиазола ведет к продукту **72b**.

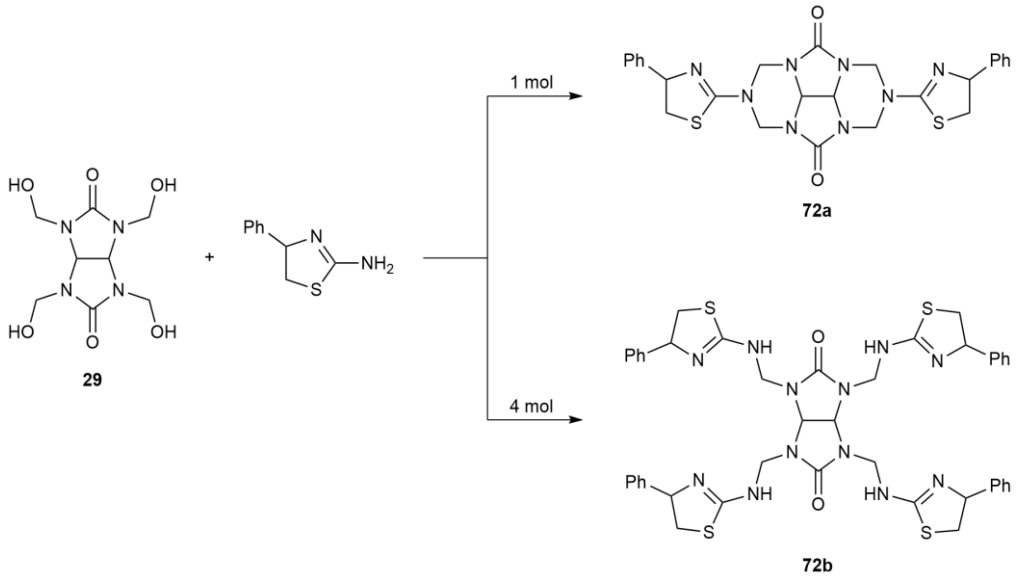


Рисунок 3.26 – Конденсация ТМГУ с 2-амино-4-фенилтиазолом.

Авторами было показано, что **72b** может переходить в **72a** с почти количественным выходом, таким образом, полагая, что соединение **72b** может являться интермедиатом при синтезе тетрацикла **72a**. Одностадийный синтез тетрацикла **72a** из гликолурила по реакции Манниха характеризуется низким выходом.

Реакции гликолурилов с формальдегидом послужили основой для быстрого прогресса в химии конденсированных полициклических производных гликолурилов – кукурбитурилов и бамбусурилов, которые представляют интерес как объекты для исследования супрамолекулярной химии. Если менять соотношение исходных реагентов в реакциях с формальегидом, то можно получить димеры **73** и тримеры **75** (рисунок 3.27) как предшественники в синтезе кукурбитурилов.

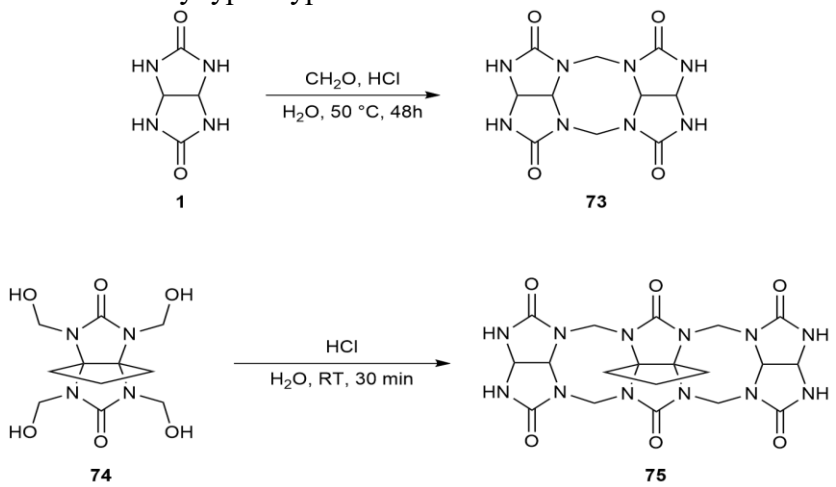


Рисунок 3.27 – Димеры и тримеры производных гликолурила как предшественники для синтеза макроциклических соединений

Реакцией Манниха, либо ступенчато через промежуточный THMGU **29**, синтезированы N-аминометилированные производные, в том числе три- и тетрациклические конденсированные азагетеросистемы. Аминометилированные гликолурилы в

сильнощелочной среде подвергаются разложению по связи N-CH_2 с образованием исходного гликолурила, что служит аргументом в пользу использования указанных производных для защиты аминогруппы.

Соединения общей формулы **76** – эффективные стабилизаторы для природных и синтетических полимерных материалов – получены реакцией гликолурила **1** с фенолами и формальдегидом.

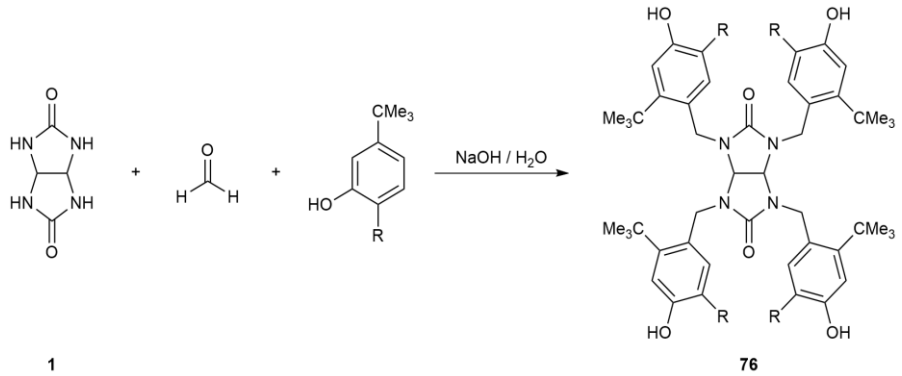


Рисунок 3.28 – Синтез стабилизаторов на основе гликолурила **1**

Реакцией 1,6-диметилгликолурила **77** с пиперидином и формальдегидом получают ди-N-пиперидинометилгликолурил **78** (рисунок 3.29).

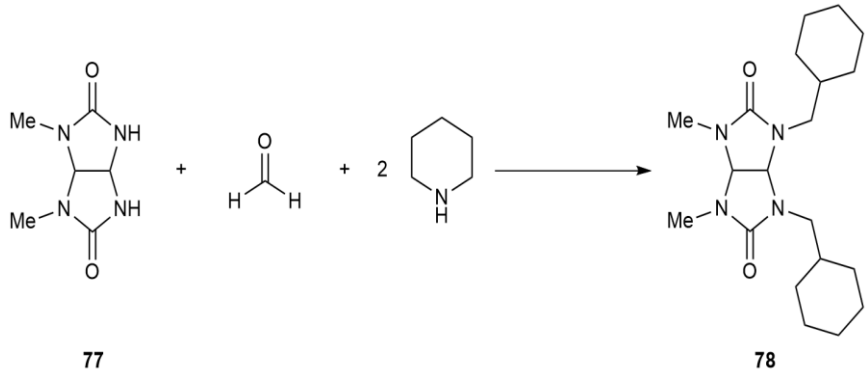


Рисунок 3.29 – Схема синтеза **78**

Для синтеза тетрациклических соединений **79a**–**v** использовалась трехкомпонентная конденсации гликолурила **1** с формальдегидом и аминами (рисунок 3.30). Например, этот подход был использован при синтезе трех тетрациклических соединений **79a**, **b**, **q**, **v** путем взаимодействия гликолурила 1 с формальдегидом (4 моль) и 2 моль соответствующего амина. Тетрациклическое соединение **79a** было синтезировано с выходом 33%, но условия, необходимые для реакции гликолурила **1** с формальдегидом и метиламином, в этом патенте не описаны. Для синтеза второго тетрациклического соединения **79b** судя по данным этого патента с выходом 80%, реакционную смесь нагревали в течение 2,5 ч при 80 °C. Выход соединения **79q**, которое получали в формамиде, составил 52%, а соединение **79v** получали с выходом 17%.

Был предложен новый метод синтеза соединений **79b**, **e**, **l**, **m**, основанный на конденсации гликолурила **1** с N,N-бис(метоксиметил)алкиламинами (R = Cy, *i*-Pr, *t*-Bu, $(CH_2)_2OH$) в среде $CHCl_3$ –EtOH и с использованием $SmCl_3 \times 6H_2O$ в качестве катализатора. Целевые продукты выделяли с помощью колоночной хроматографии и выходы соединений **79b**, **e**, **l**, **m** составили 70–81%.

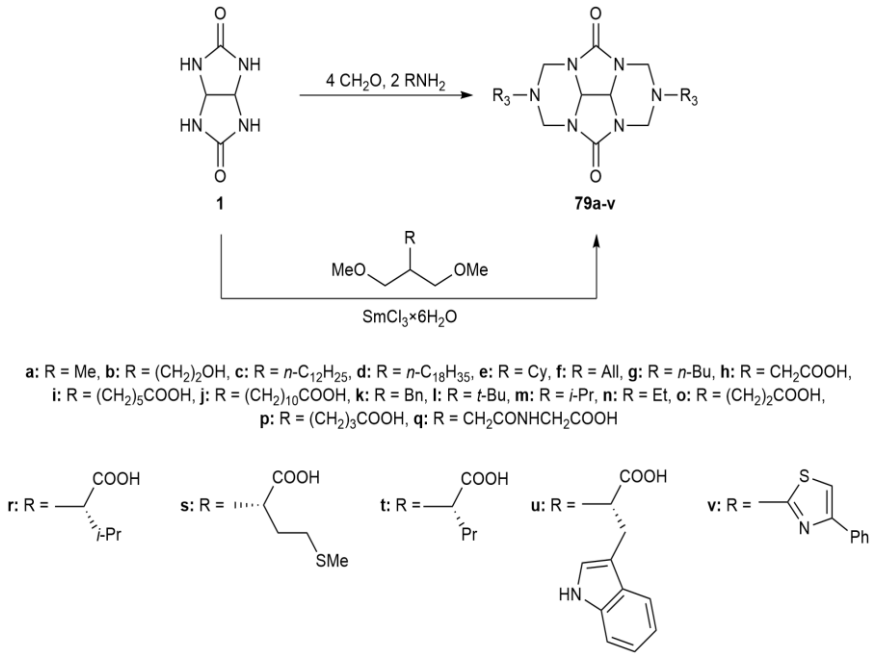


Рисунок 3.30 – Реакция Манниха гликолурила **1**

Трехкомпонентная конденсация была использована главным образом для получения диэтил-2,6-диалкил-4,8-диоксо-1,3,5,7-тетрагидро-1H,5H-2,3a,4a,6,7a,8a-гексаазациклопента[def]флуорен-3a 1,4-дикарбоксилатов **81a**–**j** конденсацией диэтил-2,5-диоксотетрагидроимидазо[4,5-d]имидазол-3a,6a (1H,4H)-дикарбоксилата **80e** с 37% водным раствором формальдегида и алкил-, арил- или алкилариламинами (рисунок 3.31).

Кроме того, описаны методики получения соединений **81a**–**j**, согласно которым растворы соответствующих аминов в MeOH или MeCN по каплям добавляли к смеси гликолурила с формальдегидом. При использовании MeOH растворы амина добавляли по каплям в течение 1 часа и реакционную смесь кипятили с обратным холодильником в течение 9–24 часов. Выходы тетрациклических соединений, полученных по этой методике, варьировались от 10 до 76%. Для повышения выхода тетрациклических соединений **81b**–**e** в качестве растворителя для аминов использовали ацетонитрил, и реакционную смесь перемешивали в течение 12 ч при комнатной температуре. Этот подход позволил получить тетрациклические соединения **81b**–**e**, h с выходом 90%. Синтез тетрациклов **81j** осуществлялся в различных растворителях (MeOH, EtOH, THF, DMF). Авторам удалось установить, что оптимальные условия для реакций диэтоксикарбонилгликолурила **80d** с формальдегидом и ароматическими аминами (анилин, p-толуидин, m-толуидин, p-метоксианилин, p-изопропиланилин, p-хлоранилин, p-броманилин, p-йоданилин, p-этиниланилин) представляли собой: ДМФА в качестве растворителя и поддерживали реакционную смесь при 120 °C в течение 16 ч, где выходы продуктов **81j** находились в диапазоне 24–61%.

Когда в аналогичных реакциях использовали p-нитроанилин и p-аминопиридин, ожидаемые тетрациклические соединения не были получены. В других исследованиях соединение **81j** (R_3 = Ph, p-Tol) было получено с выходами 70% и 60% соответственно, но единственным зарегистрированным параметром реакции была ее продолжительность (12 ч).

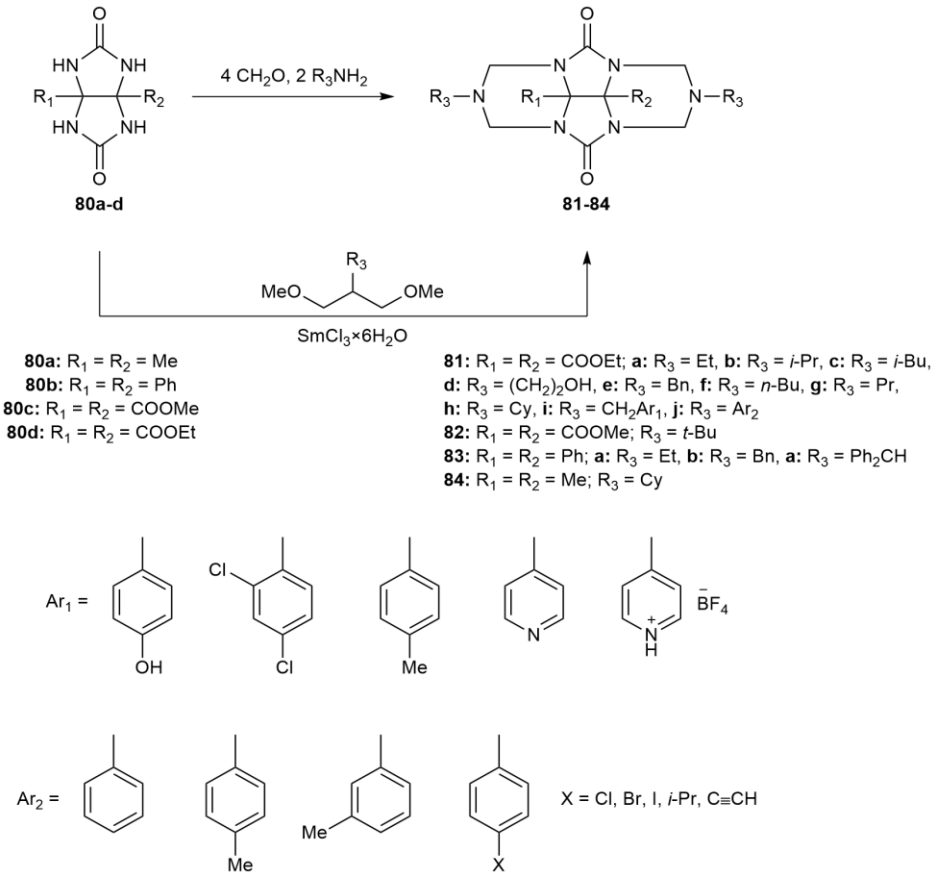


Рисунок 3.31 – Конденсация производных гликолурилов **80a–e** с аминами

Дикарбоксилат **82** получали реакцией конденсации диметил-2,5-диоксотетрагидроимидазо[4,5-d]имидазол-3a,6a(1H,4H)-дикарбоксилата **80c**, параформальдегида и *трет*-бутиламина в ацетонитриле при комнатной температуре.

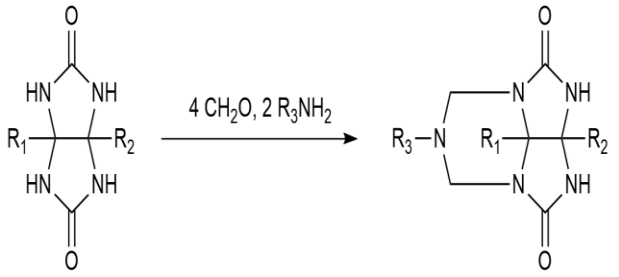
Соединение **83a** (выход 12%) получали путем конденсации 3a,6a-дифенилгликольурила **80b** с формальдегидом и этиламином путем кипячения исходных веществ в растворе MeOH. Синтез соединений **83b**–**c** также был выполнен с выходом 90% в ацетонитриле при комнатной температуре .

Соединение **84** получали реакцией 3a,6a-диметилгликолурила **80a** с циклогексиламином.

Синтез трициклических производных гликолурила, 2a,2a1-дизамещенных 6-алкилтетрагидро-5H-2,3,4a,6,7a-пентаазациклопента[cd]-инден-1,4-(2H,3H)-дионов **85**–**87** был осуществлен трехкомпонентной конденсацией 3a,6a-дизамещенных тетрагидроимидазо[4,5-d]имидазол-2,5-(1H,3H)-дионов **1**, **80b**, **80d** с формальдегидом (используется в виде растворов в соответствующем растворителе) и аминов или калийных солей аминокислот (рисунок 3.32).

Реакции проводили в растворах H_2O, MeOH, EtOH и MeCN. Трициклические соединения **85a**–**c** были получены с выходом 35–50% путем выдерживания реакционных смесей в течение 2 ч при 90 °C. Наблюдаемые продукты образуются путем олигомеризации между N-(гидроксиметил)-гликолурилами, имеющими различную степень гидроксиметилирования по атомам азота, а также путем олигомеризации этих соединений с аминокислотами.

Синтез соединения **87a** (выход 20%) проводили в ацетонитриле при комнатной температуре в течение 12 часов. Для синтеза соединений **87b**–**c** реакционную смесь кипятили с обратным холодильником в MeOH. Соединение **87d** было получено аналогичным образом с использованием EtOH вместо MeOH (продолжительность реакции 10–12 ч). Выходы продуктов **87b**–**d** находились в диапазоне 45–80%.



1: $R_1 = R_2 = H$
80b: $R_1 = R_2 = Ph$
80d: $R_1 = R_2 = COOEt$

85: $R_1 = R_2 = H$; $R_3 = (CH2)_mCOOH$, **a:** m = 1, **b:** m = 2, **c:** m = 3
86: $R_1 = R_2 = Ph$; $R_3 = Et$
87: $R_1 = R_2 = COOEt$; **a:** $R_3 = (CH_2)_2OH$, **b:** $R_3 = Bn$,
c: $R_3 = p\text{-}Br(C_6H_4)CH_2$, **d:** $R_3 = Et$

Рисунок 3.32 – Конденсация гликолурила **1** и его производных **80b, 80c** с аминами

Реакция конденсации между 3a,6a-дифенилтетрагидроимидазо[4,5-d]имидазол-2,5 (1H, 3H) дитионом **88**, водным раствором формальдегида (37%) и (S)-2-аминопропан-1-олом позволила синтезировать трициклическое соединение **89** (рисунок 3.33), но выход не сообщался.

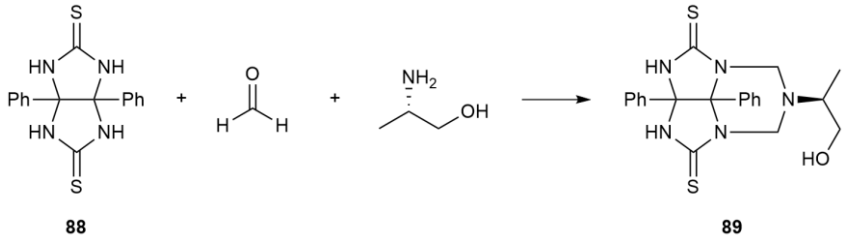


Рисунок 3.33 – Конденсация **88** с формальдегидом и (S)-2-аминопропан-1-олом

Интересно отметить, что проведение конденсации между гликолурилом **1**, формальдегидом и изопропиламином в ацетонитриле при комнатной температуре (рисунок 3.34) привело к образованию 2,3-бис(гидроксиметил)-6-изопропилгексагидро-1H-2,3,4a,6,7a-пентаазациклопента[cd]инден-1,4(2H)-диона **90** с выходом 20%.

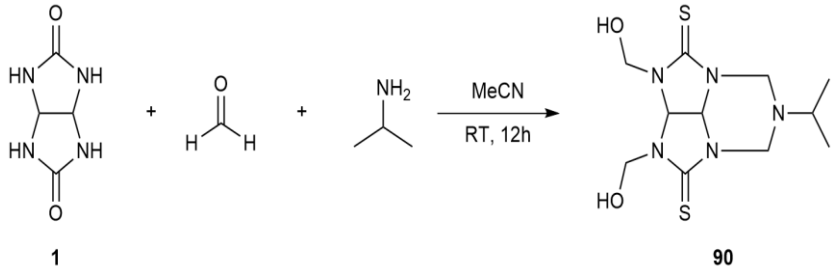


Рисунок 3.34 – Конденсация гликолурила **1** с формальдегидом и изопропиламином

Проведены первые одностадийные реакции конденсации 1-(трет-бутил)- или 1-циклогексилтетрагидроимидазо[4,5-d]имидазол-2,5-(1H,3H)-дионов **91a**,**b** с формальдегидом и алифатическими аминами (Рисунок 3.35). В результате были получены 2-замещенные 6-алкилтетрагидро-1H-2,3,4a,6,7a-пентаазациклопента[cd]инден-1,4 (2H,3H)-дионы **93**–**94** с высоким выходом в диапазоне от 70 до 84% через образование промежуточных соединений **92a**–**b**.

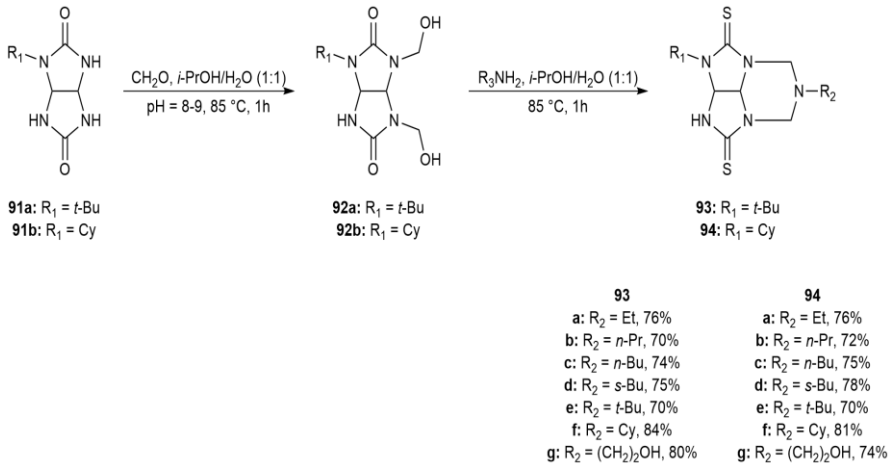


Рисунок 3.35 – Конденсация производных гликолурила с формальдегидом и алифатическими аминами

4. Синтез макроциклических производных гликолурила

Интерес к макроциклическим полиаминам обусловлен желанием получить новые объекты для исследований в области супрамолекулярной химии, которые характеризуются способностью к самосборке и молекулярному распознаванию.

Кипячение тетраметилолгликолурила **29** или его аналогов в водном формальдегиде с полиметилендиаминами (тетра-N-пентаметилендиаминами) приводит к образованию гексациклических гетеросистем **95** (рисунок 4.1) с различным количеством CH_2-групп в боковых звеньях (2-5), где выходы колеблются от 54% до 70%.

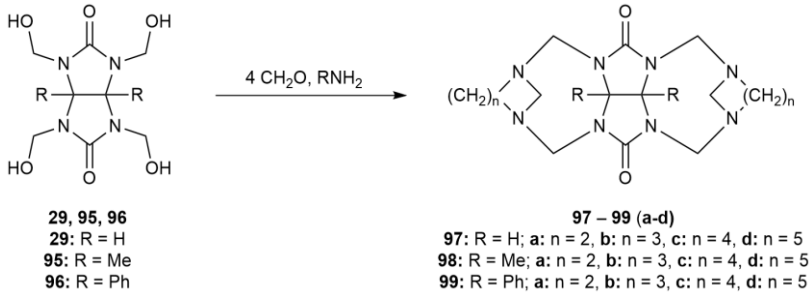


Рисунок 4.1 – Гексациклические системы на основе ТМГУ **29** и его производных

Нагреванием **29** или его производных с аминоалкилпроизводными пиперидина получают макроциклический полимер **100** (рисунок 4.2), обладающий превосходными светостабилизирующими свойствами.

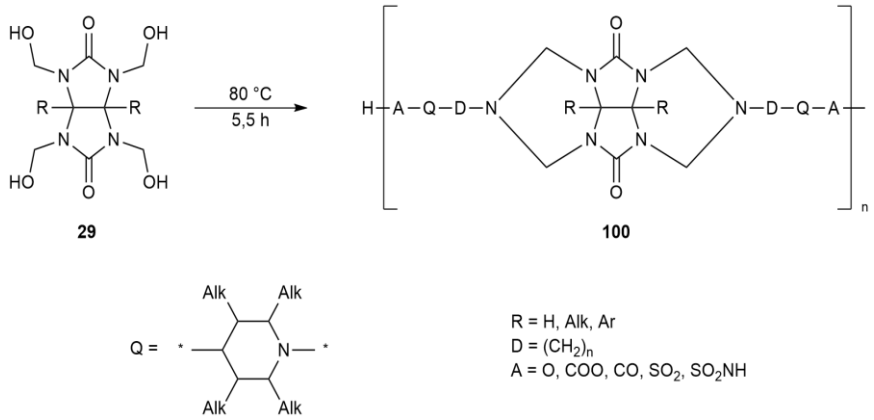


Рисунок 4.2 – Макроциклический полимер на основе **29**

Конденсация тетра-N-метилол-1,5-дифенилгликолурила **96** с 1,4-дигидроксибензолом (рисунок 4.3) дает полициклический тетрафенол **101**, который образует комплексы с дигидроксибензолами и служит полупродуктом для синтеза новых макроциклических гетеросистем.

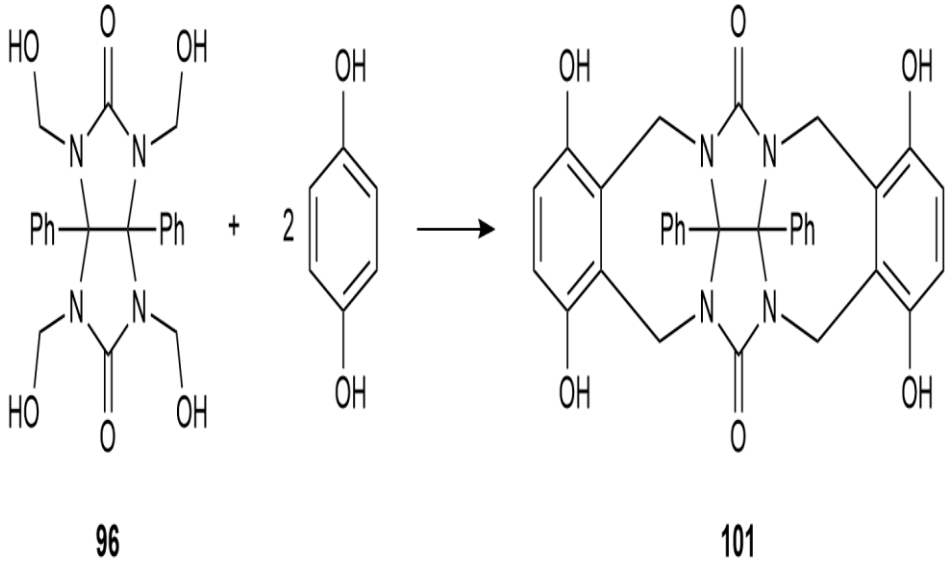


Рисунок 4.3 – Конденсация **96** с гидрохиноном

Макроциклические полиамины **102** были получены реакцией конденсации 6а-бис(этоксикарбонил)гликолурила **80d**, формальдегида (37% водный раствор) и алифатических диаминов при кипячении с обратным холодильником в течение 24 часов в MeOH (рисунок 4.4). Выходы продуктов **102a**–**b** достигли 45 и 41%, соответственно.

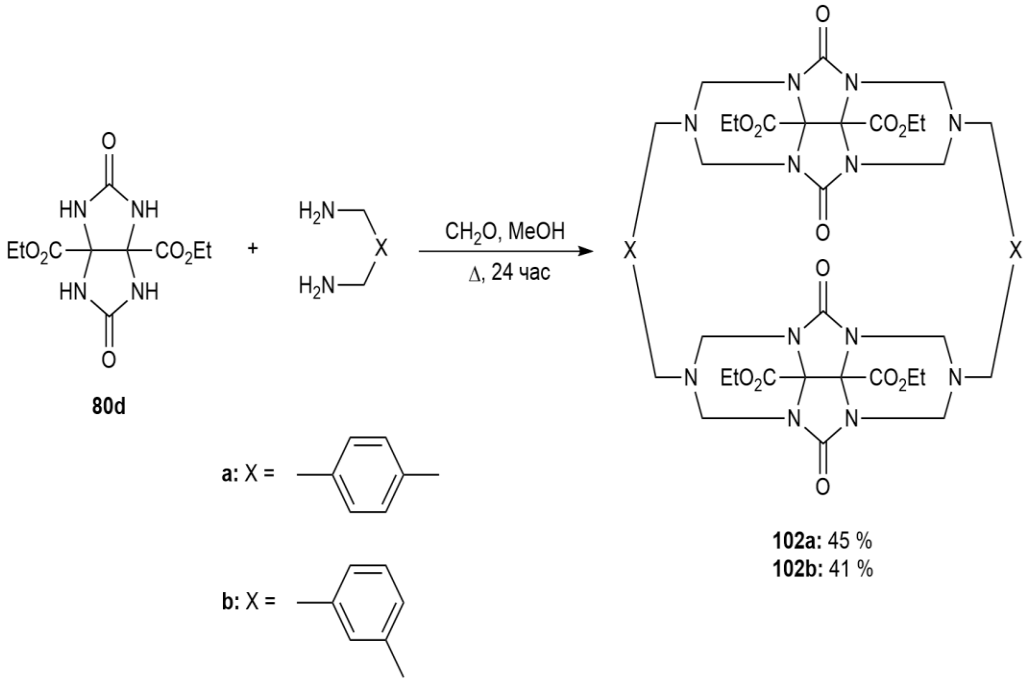


Рис. 4.4. Синтез макроциклических полиаминов

Так , взаимодействием тетрафенола **101** с 1-хлор-2-тозилэтаном или с 1-(2-хлорэтокси)-2-тозилэтаном синтезируют соответствующие продукты тетра-O-алкилирования **103**–**104**, которые далее циклизуют в ДМСО в основной среде в присутствии соответствующих диолов или дифенолов с образованием продуктов **105**–**106** (рисунок 4.5).

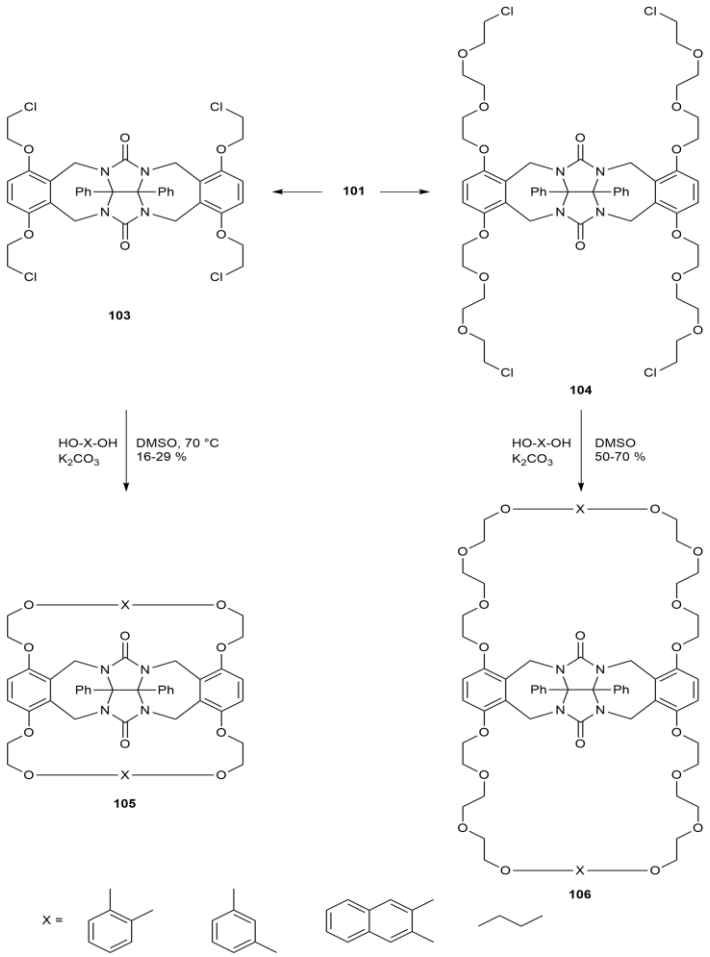


Рисунок 4.5 – Макроциклы из тетрафенола **101**

Соединения **105** и **106** образуют комплексы с катионами и дикатионами (щелочные металлы, NH_4^+, RNH_3^+, $^+H_3N(CH_2)_nNH_3^+$ (n = 3 9), ксилилен- и фенилендиаммоний) со стехиометрией 1:1. По мнению авторов, структура этих комплексов представляет собой тип сэндвича и "раковины моллюска". Сильное комплексообразование с дигидроксибензолами наблюдается у гетероструктур типа **107** (рисунок 4.6), которые синтезируют взаимодействием соединений **103** с соответствующими аминами.

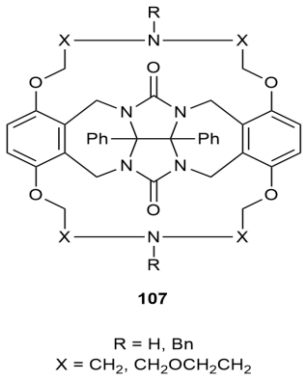


Рисунок 4.6 – Гетероструктура **107**

Соединения **107** содержат “щель”, которая образуется дифенилгликолуриловым фрагментом и двумя О-ксилиленовыми кольцами, имеющими почти параллельную ориентацию. Атомы азота в азакраунэфирных мостиках способны к образованию водородных связей с гидроксильными группами дигидроксибензолов. Константы связывания макроцикла **107** с изомерными дигидроксибензолами уменьшаются в следующем порядке:

резорцин > гидрохинон > катехин.

THMGU **29** под действием обычных хлорирующих реагентов легко превращается в тетра-N-хлорметилгликолурил **108**, циклоконденсация которого с 2,7-дигидроксинафталином (рисунок 4.7) приводит к макроциклу **109**.

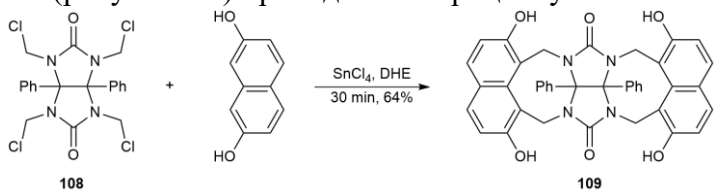


Рисунок 4.7 – Синтез макроциклического соединения **109**

Результатом взаимодействия макроцикла **109** с $TsO(CH_2)_2O(CH_2)_2Cl$ в суперосновной среде в инертной атмосфере является тетра-O-алкилпроизводное **110**, которое в свою очередь претерпевает циклоконденсацию с бензиламином, превращаясь в соединение **111** (рисунок 4.8). Макроциклы **110**, **111** способны образовывать устойчивые комплексы с нитроароматическими соединениями, например, с нитробензолами.

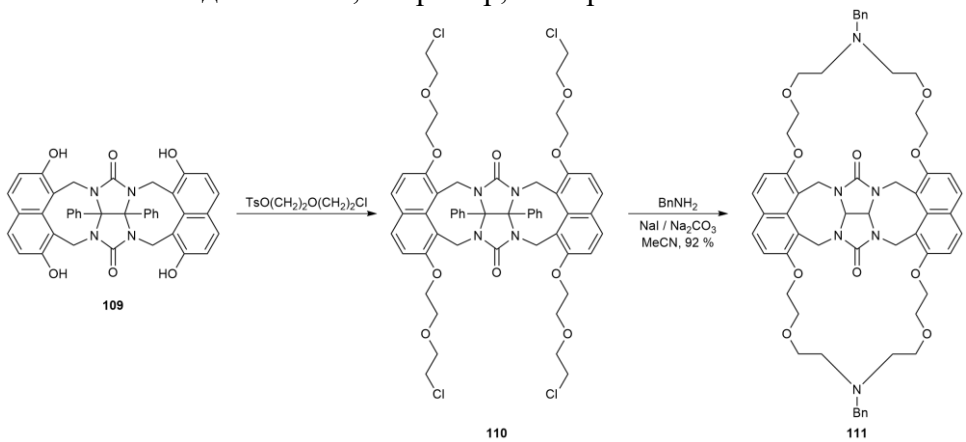


Рисунок 4.8 – Синтез макроциклов **110** и **111**

Криптанды, в отличие от краун-эфиров, являются гораздо более сильными и селективными комплексообразователями для ионов щелочных металлов. Наиболее известные криптанды, как правило, представляют собой аминополиэфиры, а введение в полиэфирный цикл карбамидных групп существенно изменяет комплексообразующие свойства коронандов. Первоначально синтез макроциклических гетероциклов **112** с карбамидными группами был осуществлен взаимодействием бензимидазол-2-она с α,ω-дибромалканами в ДМФА (рисунок 4.9) в присутствии гидрида натрия при 25 °C или лития при 90 °C.

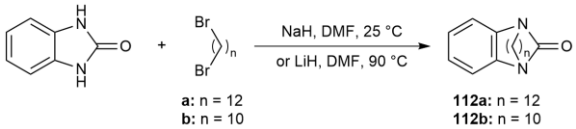


Рисунок 4.9 – Синтез макроциклов **112**

В целом, анализ литературных источников показывает, что синтетические исследования, направленные на получение конденсированных три-, тетра-, поли- и макроциклических полиаминов путем объединения легкодоступных реагентов (гликолурилов, формальдегида и аминов или аминокислот, а также полиаминов), довольно современные исследования. Непрерывный прогресс в этом направлении обусловлен практической важностью этих соединений и их применением в исследованиях супрамолекулярной химии.

Как уже было сказано сведения о полимерах на основе гликолурила не “кукурбитурильного” типа в литературе немногочисленны.

Синтезированы полиуретановые преполимеры путем взаимодействия THMGU **29** с гексаметилиндиизоцианатом в смеси хлорбензола и о-дихлорбензола (рисунок 4.10). Средняя молекулярная масса полученных преполимеров составила 1800.

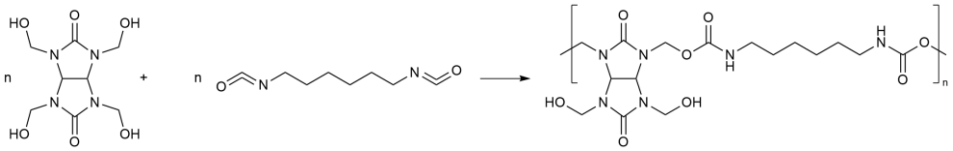


Рисунок 4.10 – Реакция ТМГУ **29** с гексаметилендиизоцианатом

Также, авторами была проведена ступенчатая полимеризация THMGU с адипиновой кислотой (рисунок 4.11). В результате была получена смесь олигомеров политетра-N-метилолгликолуриладипинатов со средней молекулярной массой 2860.

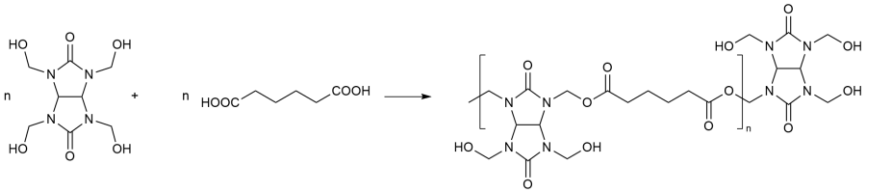


Рисунок 4.11 – Реакция ТМГУ **29** с адипиновой кислотой

Полиэфир вводили в реакцию с диизоцианатом в вакууме во избежание вспенивания. Полученный полиэфироуретан представляет собой твердый воскоподобный продукт с молекулярной массой 4310, плохо растворимый в органических растворителях.

Сообщается о создании пористых материалов на основе гликолурила путем реакции гликолурила с различными альдегидами при высоких температурах и в присутствии кислотного катализатора. Смесь альдегида, гликолурила и п-толуолсульфокислоты смешивали в пробирке и дегазировали путем циклов заморозки-оттаивания. Затем трубу замораживали при температуре 77 K, вакуумировали, нагревали до 180 °C и выдерживали при этой температуре в течение 24 часов. Полученный полимер промывали органическими растворителями и сушили под вакуумом еще 12 часов. Для получения полимеров, авторы работы использовали терефталевый альдегид, 4,4-дифенилкарбоксиальдегид и 1,3,5-три(4-формилфенил)бензол альдегид.

Синтезированные таким способом полимеры характеризуются развитой удельной поверхностью до 1010 м2/г и способностью к абсорбции газов, что делает их перспективным материалом для хранения и разделения газов.

Заключение

В заключении данного обобщения считаем необходимым обратить внимание исследователей на следующие моменты в треке синтеза новых макроциклических соединений на основе гликолурилов:

1. Гликольурил не является идеальным шаблоном для биомиметического цикла, прежде всего из-за низкой растворимости этого соединения в большинстве органических растворителей, что зачастую приводит к использованию очень жестких условий для прямого синтеза целевых макроциклических веществ. Одной из интересных возможностей преодоления данного барьера является использование других производных гликолурила путем добавления реагента к родительскому гликолуриловому шаблону или, что более эффективно, к его реакционноспособному аддукту, что в целом приводит к различным интересным неожиданным структурам.
2. Дизайн гликольурилового шаблона в синтезе макроциклических соединений в большинстве своем основан на реакциях конденсации и в редких случаях представлены некоторые другие реакции.

3. Кроме того, на основании проведенного обобщения можно констатировать, что применение гликолурила в синтезе высокомолекулярных соединений(полимеров) сравнительно малоизучено и имеет недостаточно раскрытый потенциал для проведения широкого спектра новых исследований для получения практически ценных веществ.

В списке литературы приводится перечень актуальных ссылок на монографии и обзорные статьи по представленной тематике.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-43-20044

Литература

1. Petersen H. Syntheses of Cyclic Ureas by L-Ureudoalkytation. Synthesis.- 1973. -N5. -P.243-292.

2. Лебедев О.В., Хмельницкий Л.И., Епишина Л.В. и др. Насыщенные бициклические бисмочевины - новый класс веществ с психофармакологической активностью. В сб.: Целенаправленный поиск новых нейротроп- ных препаратов. Рига, 1983. - С.81-93.

3. Бакибаев А.А., Яговкин А.Ю., Вострецов С.Н. Методы синтеза азотсодержащих гетероциклов с использованием мочевин и родственных соединений. Успехи химии. - 1998. -Т.67, №4. - С.333-353.

4. Бакибаев А.А., Штрыкова В.В. Изомочевины: синтез, свойства и применение. Успехи химии. - 1995. - Т.64, №10. - С.992-1002.

5. Мельников Н.Н., Волков А.И., Короткова О.А. Производные мочевины. /В кн.: Пестициды и окружающая среда. Химия. М., 1977. - С.129-138.

6.Каган Ю.С., Климова М.Ю. / Гербициды - производные мочевины. Центр международных проектов ГКНТ. М., 1988.-55с.

7.Исаева Л.И. Новые гербициды для зерновых. Защита раст. - 1990.-№3.- С.62-63.

8.Мельников Н.Н. Современные направления создания новых пестицидов. Агрохимия. - 1993. №10. - С.80-118.

9.Федотова О.Я. Полимочевины. Энциклопедия полимеров. - 1974. Т.2. - С.1011-1013.

10. Паньшина С.Ю., Пономаренко А.А., Бакибаев А.А., Мальков В.С. Анализ рентеноструктурных характеристик гликолурила и его производных Журнал структурной химии. 2020. Т. 61, № 9. С. 1389-1432.

11. А.А. Бакибаев,, Жуманов К.Б., Паньшина С.Ю., Горбин С.И., Хребтова Д.В., Пономаренко О.В., Мальков В.С., Цой И.Г,. Матниязова Г.К., Байбазарова Э.А. Спектры ЯМР фосфорилированных карбамидсодержащих гетероциклов: особенности химических сдвигов от валентного состояния фосфора и размера цикла. Известия НАН РК. -2019. -Т.5.- N.437.- С.100-107

12. Bakibayev, A. A.; Zhumanov, K. B.; Panshina, S. Yu.; Gorbin, S. I.; Malkov, V. S.; Tsoy, I. G.; Massalimova, B. K.; Matniyazova, G. K.; Baybazarova, E. A. Synthesis methods of phosphorylated carbamide containing acyclic and heterocyclic compounds. Bulletin of the Karaganda university. Chemistry series. –2019.-V.95 - P.115-157

13. Bakibaev, A.A., Malkov, V.S., Gorbin, S.I., Hoang, N.P., Panshina, S.Y.

Tetraacetylglycoluril and its derivatives: Synthesis, properties and application. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Khimiya i Khimicheskaya Tekhnologiya. - 2019. V.62 № 9.- P. 4-19.

14. Бакибаев А.А., Яговкин А.Ю, Королькова С.М. Химические свойства и применение и их производных имидазолидин-2-онов. Известия вузов. Химия и химическая технология. 2000. Т.43. N.3. С.43-64

15. Kravchenko, A.N. Synthesis of glycolurils and their analogues / A.N. Kravchenko, V.V. Baranov, G.A. Gazieva. Russian Chem. Reviews. – 2018. – V. 87, N 1. – P. 89–108

16. Bakibaev A.A., Malkov, V.S Kurgachev, D.A., Kotelnikov, O.A. Methods of analysis of glycoluril and its derivatives. . Bulletin of the Karaganda university Chemistry series. – 2020. - № 100(4). -P.5-35.

17. McKay, M. J. Recent developments in glycosyl urea synthesis / M. J. McKay, M. N. Hien. *Carbohydr. Res.* – **2014**. – Vol. 385. – P. 18-44.

18. Hutchby M. Novel Synthesis Chemistry of Ureas and Amides. Springer – Heidelberg Verlag Berlin. 2013. 179p

19. Гришаева Т.Н., Маслий А.Н., Кузнецов А.М. Квантовая химия супрамолекулярных систем на основе кукурбит[n]урилов. -М.: ЛЕНАНД, 2018. -218 с.

20. Barsegyan, Ya. A. Glycolurils in the synthesis of fused polyheterocyclic compounds / Ya. A. Barsegyan, V. V. Baranov, A. N. Kravchenko. Chem. Heterocycl. Compd. – 2017. – V. 53. – P. 116 - 122.

21. Kirsanov, V.Y.; 36. Rakhimova, E.B. Recent Advances in theChemistry of Saturated Annulated Nitrogen-Containing Polycyclic Compounds. Int. J. Mol. Sci. -2022- V. – P. 2315484.

22. Levin, M.D. Bicyclo[1.1.1]pentanes, [n]Staffanes, [1.1.1]Propellanes, and Tricyclo[2.1.0.02,5]pentanes / M.D. Levin, P. Kaszynski, J. Michl. Chem. Rev.– 2000.–№100.– P.169-234.

23. Dilmaç, A.M. Propellanes-From a Chemical Curiosity to “Explosive” Materials and Natural Products / A.M. Dilmaç, E. Spuling, A. de Meijere // Angewandte Chemie International Edition.– 2017.– T56.–№21.–P. 5684-5718.

24. Бакибаев А.А., Мамаева Е.А., Яновский В.А., Быстрицкий Е.Л., Яговкин А.Ю. Препаративные методы синтеза азотсодержащих соединений на основе мочевин. Томск:Аграф-Пресс.-2007. 164 с.

25. Бакибаев А.А., Ильясов С.Г., Татаренко О.В., Тугульдурова В.П., Мальков В.С., Касьянова А.С.

Аллантоин: синтез и химические свойства Bulletin of the Karaganda university Chemistry series. – 2020.- V.97. - P.7-21

26. Lowenthal, A. Urea Cycle Diseases / A. Lowenthal, A. Mori, B. Marescau. *Springer US*. – 1982. – V. 153. – P. 503.

27. Cucurbituril – based Functional Materials /Ed.D.Tuncel/Royal Society of Chemistry. 2019 .289p.

28. Герасько, Д. Г. Самсоненко, В. П. Федин. Супрамолекулярная химия кукурбитурилов. Успехи химии. — 2002. -—Т. 78, № 9. — С. 840-861.

29. The Cucurbit[n]uril Family / J. Lagona [et al.]. Angew. Chem. Int. Ed. — 2005. — V. 44, N. 31. — P. 4844-4870.

30. А. Герасько, В. П. Федин. Кукурбитурилы и комплексы металлов — самоорганизация супрамолекулярных ансамблей. Российские нанотехнологии. — 2007. — Т. 2, №5-6. - Р. 61-72.

31. K. I. Assaf, W. M. Nau. Cucurbiturils: from synthesis to high-affinity binding and catalysis. Chem. Soc. Rev. — 2015. — Vol. 44.—P. 394-418.

32. X.- L. Ni [et al.]. Cucurbit[n]uril-based coordination chemistry: from simple coordination complexes to novel poly-dimensional coordination polymers. Chem. Soc. Rev. — 2013. — Vol. 42, N. 24. — P. 9480- 9508.

33. Mock W. L. Cucurbituril. Top. Curr. Chem. —1995, — Vol. 175. —P. 1-24.

34. K. I. Assaf, W. M. Nau. Cucurbiturils: from synthesis to high-affinity binding and catalysis. Chem. Soc. Rev. – 2014. – V. 44, N. 2. P. 394-418.

35. D. Bardelang, K. A. Udachin, D. M. Leek, J. C. Margeson, G. Chan, C. I. Ratcliffe, J. A. Ripmeester. Cucurbit[n]urils (n = 5 8): A Comprehensive Solid State Study. Cryst. Growth. Des. – 2011. – V. 11. P. 5598–5614.

36. A. Day, A. P. Arnold, R J Blanch, B Snushall. Controlling Factors in the Synthesis of Cucurbituril and Its Homologues. The Journal of Organic Chemistry. – 2001. V 66, N. 24. P. 8094–8100.

37. R. Khan, D. Tuncel. Cucurbituril-based Functional Materials, Ch. 7 − London, Great Britain: The Royal Society of Chemistry. – 2019. − P. 149−174

38. S. J. Barrow, S. Kasera, M. J. Rowland, J. del Barrio, O. A. Scherman. Cucurbituril-based molecular recognition. Chem. Rev. – 2015. – V. 115. – P. 12320–12406.

39. J. Svec, M. Necas, V. Sindelar. Bambus[6]uril. Angewandte Chemie International Edition. − 2010. – V. 122. – P. 2428−2431.

40. R. Dhiman, S. Pen, P.K. Chandrakumar et al. Glycoluril derived cucurbituril analogues and the emergence of the most recent example: Tiarauril. Chem. Commun. – 2020. – V 56. – C. 2529–2537.

41. А.А. Бакибаев, С.Ю. Паньшина, О.В. Пономаренко, В.С. Мальков, А.А. Сорванов, О.А. Котельников , Еркасов Р.Ш., Садвакасова М.Ж. Атлас ЯМР- ^{1} Н и ^{13} С спектров карбамидсодержащих биологически активных соединений и лекарственных препаратов . Алматы, TechSmith. 2020. 148с.

42. A.A. Bakibaev, O.V. Ponomarenko, S.Yu. Panshina, R.Sh. Erkasov [et al] Glycoluril and Its Chemical Properties. Eurasian Journal of Chemistry. 2023. Vol. 110, № 2. P. 4–28.

43. A.A. Bakibaev, V.S. Malkov, A.S. Knyazev, S.K. Kabieva [et al] Methods of synthesizing glycoluril-based macrocyclic compounds as precursors for polymeric compounds. Journal of Saudi Chemical Society. 2023. Vol. 27, № 6. Art. num. 101768.

44. A.A. Bakibaev, S.Yu. Panshina, V.S. Malkov, O.A. Kotelnikov [et al]1D and 2D NMR spectroscopy for identification of carbamide-containing biologically active compounds. Bulletin of the University of Karaganda – Chemistry. 2021. № 1 (101). P. 71–80.

45. Panshina S. Yu., Bakibaev A.A., Malkov V. S., Kotelnikov O.A. [et al]. Study of glycoluril and its derivatives by 1H and 13C NMR spectroscopy Bulletin of the University of Karaganda – Chemistry. 2020. № 3.V. P. 21–37.

УДК 541.64+678

ТЕРМОЗАВИСИМОСТЬ ГИДРОГЕЛЕЙ β-ВИНИЛОКСИЭТИЛАМИДА АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ С АКРИЛОВОЙ (β-ВОЭА АК-АК) И МЕТАКРИЛОВОЙ (β-ВОЭА АК-МАК)

Бегенова Б.Е., Тажиева Д.М., Остафейчук Н.В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Резюме: Чувствительность гелей к внешнему воздействию определяется их составом, т.е. наличием функциональных групп, реагирующих на данный фактор. Наибольший интерес представляют кислотные гидрогели на основе сополимеров кислоты с различными полифункциональными мономерами. Интересным в этом отношении является мономер β-

винилоксиэтиламид акриловой кислоты, имеющий в своем составе две двойные связи, амидную, карбонильную и эфирную группы. Наличие двух двойных связей, неравноценных по реакционной способности, позволяет в широких пределах регулировать свойства полученных полимеров. Данный мономер был ранее получен на химическом факультете КарГУ им. Е.А. Букетова. Синтезированные на его основе сополимеры β-винилоксиэтиламида акриловой кислоты с акриловой кислотой и β-винилоксиэтиламида акриловой кислоты с метакриловой кислотой сравнимы по свойствам с гидрогелями. Поэтому в основу исследования их свойств легли: определение степени набухания и чувствительность к температуре. Данные исследования показали, что полученные гидрогели на основе сополимеров β-винилоксиэтиламида акриловой кислоты с акриловой кислотой и β-винилоксиэтиламида акриловой кислоты с метакриловой кислотой в растворах как набухают, так и коллапсируют, а также являются термочувствительными. Полученные результаты свидетельствуют о возможности практического применения синтезированных сополимеров.

Ключевые слова: Кислотные гидрогели, сополимер, набухание, коллапс, термочувствительность, акриловая кислота, метакриловая кислота, амид

В последнее время в области химии и физики высокомолекулярных соединений интенсивно развивается одно из наиболее перспективных направлений, возникшее на стыке полимерной химии, физики твердого тела, медицины и молекулярной биологии. Им является конструирование так называемых «интеллектуальных» материалов [1,2]. К таким полимерам можно отнести сшитые полиэлектролиты (гидрогели), которые при небольшом изменении параметров pH среды, температуры, природы растворителя, проявляют способность к конформационным и фазовым переходам, в результате которых их объем может изменяться в десятки раз. Данные материалы могут быть использованы – в качестве сорбентов для извлечения редких металлов из сточных вод и при очистке воды от минеральных загрязнений, в медицине – для направленного транспорта лекарств.

Результаты и обсуждение

Одним из интересных в практическом отношении факторов, влияющих на чувствительность гелей, является температура. Данное свойство гидрогелей является важным для дальнейшего их практического применения. Настоящая работа посвящена изучению влияния температуры на набухание сополимеров β–ВОЭА АК - АК (β-винилоксиэтиламид акриловой кислоты с акриловой кислотой) и β–ВОЭА АК - МАК (β-винилоксиэтиламид акриловой кислоты с метакриловой кислотой), поскольку при повышении температуры гель или набухает, или коллапсирует либо объединяет оба типа поведения, что определяется различием в природе взаимодействий, вызывающих фазовый переход.

Степень набухания Q вычислена по уравнению:

$$Q=(Vd/m)*100$$

где m - начальная масса сополимера; V - объем поглощенного растворителя; d - плотность поглощенного растворителя.

Полученные в ходе эксперимента данные отображены в таблицах №1 и № 2

Таблица 1 Экспериментальные данные зависимости степени набухания сополимера β-ВОЭА АК - АК от температуры

pH=6,5		
m_0=0.1559		
t, °C	τ,мин	Q,%
20	1	159

	5	179
	15	199
25	1	199
	5	199
	15	199
30	1	199
	5	199
	15	199
35	1	199
	5	199
	15	199
40	1	199
	5	199
	15	199
45	1	199
	5	199
	15	199

Таблица 2 Экспериментальные данные зависимости степени набухание сополимера β-ВОЭА АК - МАК от температуры

pH=5,5		
m_0=0,148		
t, °C	τ,мин	Q,%
20	1	10,75
	5	12,03
	15	14,45
25	1	24,06
	5	28,84
	15	32,47
30	1	69,78
	5	73,41
	15	74,55
40	1	78,25
	5	80,60

	15	84,23
50	1	90,28
	5	92,64
	15	96,27
55	1	96,27
	5	96,27
	15	96,27
60	1	96,27
	5	96,27
	15	96,27

На основании экспериментальных данных построены графики зависимости степени набухания от температуры. На рисунке 1 показана зависимость степени набухания от температуры. Гидрогель на основе сополимера β – винилоксиэтиламида акриловой кислоты с акриловой кислотой оказался устойчивым к колебаниям температуры и в области температур от 20 до 45°С не изменил своих размеров. Термическая устойчивость гидрогеля в некоторых случаях является одним из положительных факторов, обусловливающих его применение.

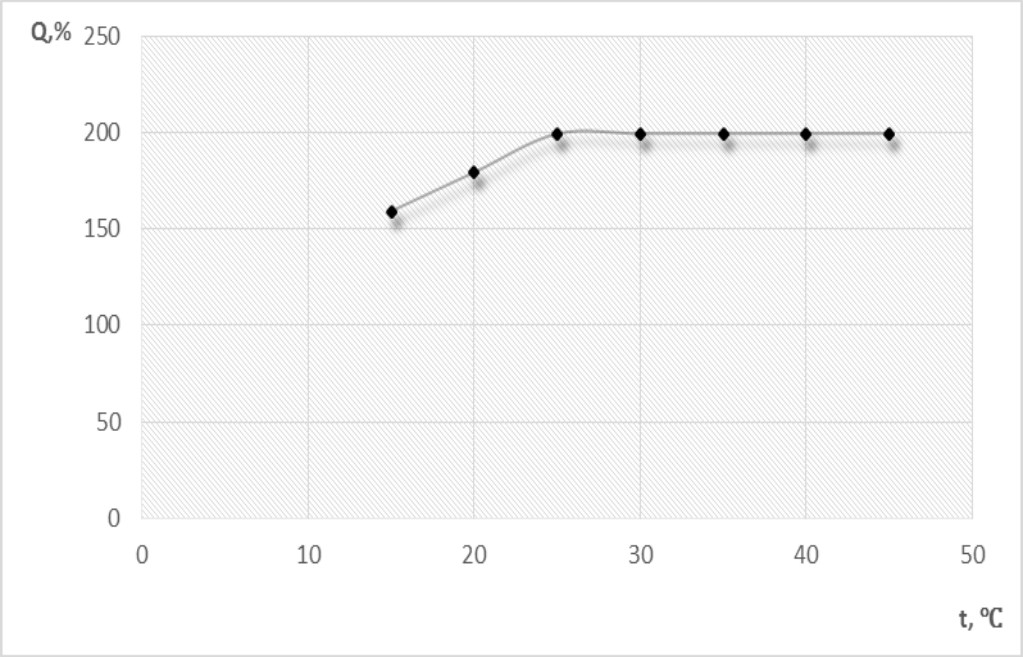


Рисунок 1 – Зависимость степени набухания гидрогеля β-ВОЭА АК - АК от температуры

Напротив, для гидрогеля на основе сополимера β – винилоксиэтиламида акриловой кислоты с метакриловой кислотой при повышении температуры от 20 до 60°С объем образца увеличивается более чем в 1,5 раза, т.е. гель набухает (рисунок 2).

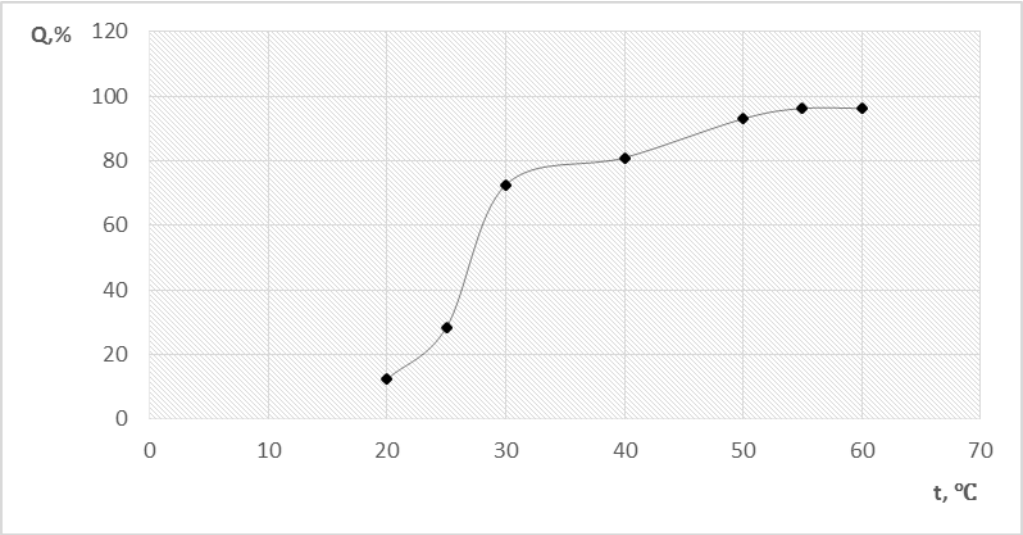


Рисунок 2 – Зависимость степени набухания гидрогеля β-ВОЭА АК - МАК от температуры

Причиной такого поведения гидрогеля при повышении температуры может быть увеличение осмотического давления противоионов, также электростатическое отталкивание одноименно заряженных групп полиэлектролитной сетки, что увеличивает структурирование молекул воды вокруг этих групп.

Заключение

Впервые синтезированы сополимеры состава β-ВОЭА АК - АК и β-ВОЭА АК - МАК радикальной полимеризацией в массе в присутствии радикалообразующего инициатора динитрил азобисизомасляной кислоты (ДАК). Полученные гидрогели имеют различную чувствительность к изменению температуры. На основании вышеизложенных данных гидрогель на основе β-ВОЭА АК – МАК является термочуствительным.

Литература

1. Филиппова О.Е. «Восприимчивые» полимерные гели».// Высокомолекулярные соед. Серия С. 2000. Т.42. - №12. С.2328-2352.

2. Галаев И.Ю. «Умные» полимеры в биотехнологии и медицине. //Успехи химии. 1995. Т.64. №5. С.506- 523.

3. Дулицкая Р.А., Фельдман Р.И. Практикум по физической и коллоидной химии. М.: Высш.школа, 1978. 296с.

УДК 547.789.76

СИНТЕЗ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ГЕТЕРОЦИКЛОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ТИАДИАЗОЛОВ

Бектурганов Б.Е., Усенова М.С., Кайыржанова Н.К., Тоқтарбай Г.А., Габдолла А.Н.
(КарУ им. Е.А. Букетова)

В настоящее время значительно возрос интерес к химии гетероциклических соединений и их различных производных. Неуклонно возрастающее внимание к гетероциклическим соединениям стимулируется обнаружением у них разнообразной биологической активности. Особый интерес представляет химия гетероциклических соединений, имеющих в системе два гетероатома, такие как азот и сера. Причем среди таких систем, значительное место занимают тиадиазолы [1-5].

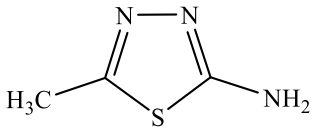
Тиадиазол является распространенной и важной пятичленной гетероциклической системой, содержащей два атома азота и атом серы. 1,3,4-Тиадиазолы проявляют множество

биологических активностей, включая противомикробные, противотуберкулезные, антиоксидантные, противовоспалительные, противосудорожные, антидепрессивные и противоопухолевые. Эти соединения являются важными компонентами многих терапевтических препаратов с широким спектром применения, таких как цефазолин, мегазол, метазоламид, ацетазоламид, дезаглибузол и фуридиазин. Несмотря на то, что единственным коммерческим препаратом на основе 1,3,4-тиадиазола является цефозопрам, существует множество производных тиадиазола, проявляющих широкий спектр биологической активности.

Мы были заинтересованы в исследовании тиадиазолов, которые были синтезированы из различных алифатических кислот, включая аминокислоты различной структуры и состава. Из доступной литературы известно, что тиадиазолы, полученные на основе различных алифатических и ароматических кислот, обладают различными типами биологической активности, такими как антибактериальная, противовирусная, антипаразитарная и другие.

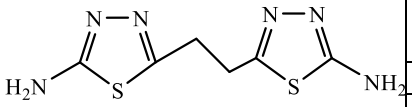
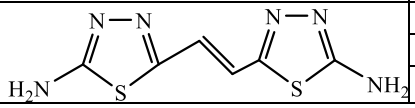
Для первоначальной оценки возможной биологической активности мы провели скрининг-анализ с использованием программы PASS C&T. Эта программа способна прогнозировать биологическую активность синтезированных соединений и их химических модификаций. Прогноз биологической активности в программе PASS C&T представлен в качественной форме ("да" или "нет"). В результате прогноза выдается вероятность наличия (Pa) и отсутствия (Pi) каждой активности, которые могут иметь значения от 0 до 1. Результаты проведенных исследований по программе PASS C&T приведены ниже в таблицах 1-4.

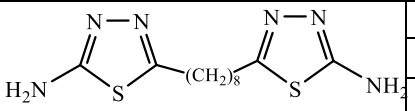
Таблица 1. Результаты компьютерного прогноза биологической активности 2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазола с помощью программы PASS C&T

№	Структурная формула	P_a	P	Предполагаемый вид активности
1		0,828	0,001	Антидиабетический
		0,772	0,004	Противораковый
		0,757	0,009	Cl--транспортный ингибитор АТФазы
		0,748	0,010	Антибактериальный
		0,714	0,010	Ингибитор птериндезаминазы
		0,709	0,017	Ингибитор D фактора комплемента
		0,711	0,051	Ингибитор тестостерона 17-бета-дегидрогеназы (NADP+)

В таблице 2 приведена биологическая активность производных тиадиазолов с дикарбоновыми кислотами: бис(5-амино -1,3,4-тиадиазол-2-ил)этан, бис(5-амино-1,3,4-тиадиазол-2-ил)этен и бис(5-амино-1,3,4-тиадиазол-2-ил)октана.

Таблица 2. Результаты компьютерного прогноза биологической активности производных с дикарбоновыми кислотами с помощью программы PASS C&T

№	Структурная формула	P_a	P_i	Предполагаемый вид активности
1		0,713	0,010	Ингибитор птериндезаминазы (повышенный уровень фенилаланина)
		0,653	0,002	Антишистосомный
		0,703	0,056	Слизисто-мембранозный протектор (регенерация)
		0,652	0,009	Антидиабетический
		0,684	0,049	Ингибитор сахаропепсина
		0,642	0,008	Противоязвенный
		0,638	0,005	Противопаркинсонический
		0,576	0,011	Антимикобактериальный
2		0,320	0,050	Противовирусное
		0,287	0,060	Антитоксичный
		0,310	0,085	Противовирусное средство (от герпеса)

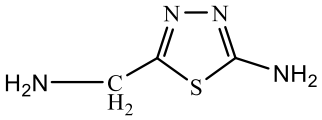
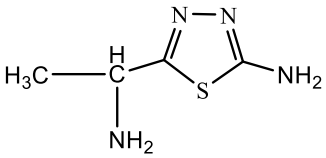
		0,318	0,110	Противосудорожное средство
		0,322	0,116	Средства против миопатий
3		0,526	0,026	Антисекреторный
		0,450	0,019	Противотуберкулезный
		0,449	0,018	Противоостеопоротическое (снижение прочности костей)
		0,391	0,032	Антибактериальный
		0,390	0,031	Иммуномодулятор

Из данных, приведенных выше, можно увидеть, что производные тиадиазолов с дикарбоновыми кислотами обладают еще большей биологической активностью, и могут быть использованы как противодиабетические, противовирусные, противотуберкулезные, противоязвенные средства.

Также нам было интересно исследовать производные тиадиазола с аминокислотами, т.к. из литературы известно, что аминокислоты ранее не вводились в структуру тиадиазолов, но на наш взгляд является перспективным, так как сами аминокислоты являются незаменимыми в метаболизме человека.

В таблице 3 мы привели биологическую активность 2-амино-5-аминометил-1,3,4-тиадиазола и 2-амино-5-аминоэтил-1,3,4-тиадиазола.

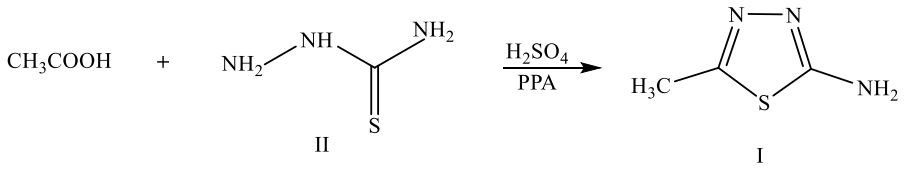
Таблица 3. Результаты компьютерного прогноза биологической активности производных тиадиазолов с аминокислотами с помощью программы PASS C&T

№	Структурная формула	P_a	P_i	Предполагаемый вид активности
1		0,727	0,005	Актимикобактериальный
		0,716	0,005	Противопаркинсонический
		0,490	0,017	Антибактериальный
		0,430	0,036	Противоязвенный
		0,283	0,022	Антифибринолитическое средство
2		0,912	0,004	Противодиабетическое средство
		0,821	0,004	Противоишемический
		0,564	0,012	Антимикобактериальный
		0,186	0,074	Антианорексическое средство
		0,221	0,130	Противовирусный препарат (ЦМВ)

Программа PASS C&T показала, что производные тиадиазолов с аминокислотами проявляют такие биологические активности, как антибактериальный, противовирусный, противодиабетический и может использоваться для лечения Паркинсона.

Все эти предварительные анализы синтезированных соединений показали, что они достаточно перспективны в плане научного исследования и их дальнейшей химической модификации. В связи с этим, нами определен характер научных исследований, заключающийся в синтезе ранее не известных тиадиазолов на основе различных аминокислот и дикарбоновых кислот.

Для осуществления поставленных целей нами использован известный классический метод синтеза тиадиазолов на основе различных алифатических кислот с определенными изменениями в методике проведения. В частности, известно, что на основе классической схемы синтеза на основе тиосемикарбазида и уксусной кислоты был получен первый представитель тиадиазолов – 2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазол (I).

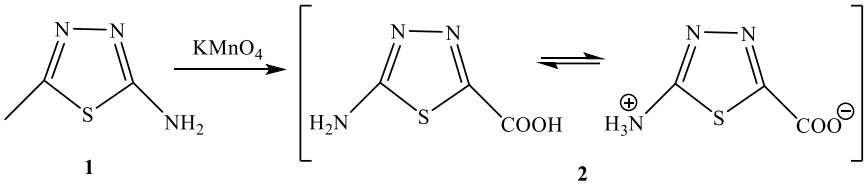


Нами проведен синтез 2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазола в результате взаимодействия тиосемикарбазида и уксусной кислоты в присутствии смеси из 25% концентрированной серной кислоты и 75% полифосфорной кислоты (PPA). Было показано, что данное сочетание соотношения кислот дает наибольший выход, что, очевидно, связано с необходимостью двухкратного отщепления двух молекул воды, что не достигается при использовании только концентрированной уксусной кислоты. В результате получен 2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазол с высоким выходом. Структура полученного соединения доказана данными ИК-спектра, где имеются полосы поглощения NH – группы (3300 $см^{-1}$), CH (2828 $см^{-1}$), C=N (1665 $см^{-1}$) (Приложение 1, рисунок 1) и ПМР-спектроскопии. Чистота 2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазола доказана данными ВЭЖХ – анализа.

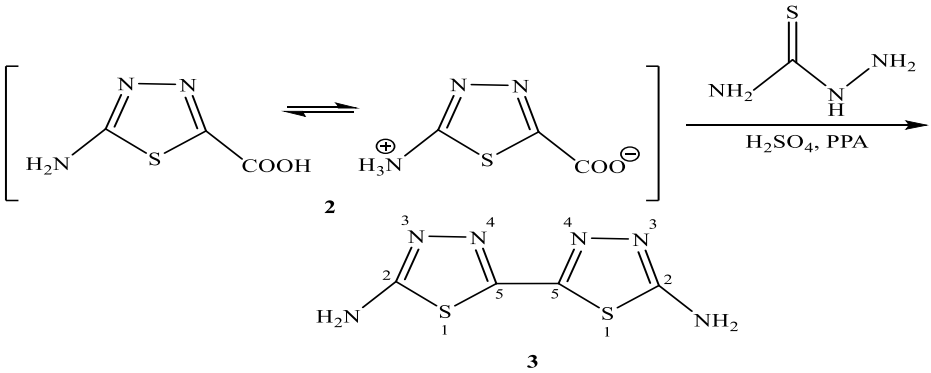
Исследование синтеза 2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазола показывает возможность использования схемы данной реакции в синтезе других разнообразных производных тиадиазолов на основе различных аминокислот, в частности, α-аминоуксусной, α-аминопропионовой, янтарной, малеиновой, себациновой кислотами. Использование различных монокарбоновых, дикарбоновых, а также аминокислот, очевидно, может способствовать значительному повышению биологической активности, так как, в частности, исходные аминокислоты сами по себе уже представляют собой биологически активные объекты.

Аналогично выше описанному проведены синтезы тиадиазолов с приведенными кислотами. Строение полученных соединений также доказано данными ИК- и ПМР-спектроскопии, также данными ВЭЖХ-анализа.

Не менее интересным, на наш вгляд, является создание тиадиазольного кольца с использованием исходного 2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазола (1). Задача заключалась в окислении метильной группы по классической схеме окисления $KMnO_4$ при нагревании. В результате была получена соответствующая кислота, которая, очевидно, существует в виде бетаина или цвиттер-иона (внутренняя соль) (2).



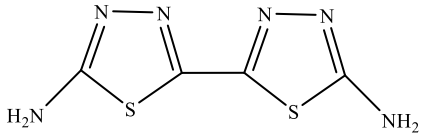
Полученная соль представляет интерес в плане получения нового представителя тиадиазола, которая может быть получена в реакции конденсации с тиосемикарбазидом по известной схеме. И действительно, в результате этой реакции был получен [2,2`-би(1,3,4-тиадиазол)]-5,5`-диамина (3) с т.пл.150°С. Реакция протекает по схеме:



Проведен предварительный скрининг анализ с помощью программы PASS C&T [2,2`-би(1,3,4-тиадиазол)]-5,5`-диамина, которая приведена в таблице 4.

Таблица 4. Результаты компьютерного прогноза биологической активности [2,2`-би(1,3,4-тиадиазол)]-5,5`-диамина с помощью программы PASS C&T

Структурная формула	P_a	P_i	Предполагаемый вид активности

	0,869	0,001	Антишистосомный
	0,847	0,004	Противораковый/опухолевый
	0,826	0,005	Cl^--транспортный ингибитор АТФазы (гипертензия, диабет)
	0,781	0,041	Лечение фобических расстройств
	0,762	0,030	Мукомембранный протектор (регенерация)
	0,695	0,005	Антипаркинсоновский
	0,621	0,011	Лечение аутоиммунных расстройств
	0,461	0,037	Противогрибковый

Программа показала, что данное соединение обладает большим количеством биологической активности, что показывает значительный интерес этого соединения.

Структура полученного бис-тиадиазола доказана данными ИК-спектра, где присутствуют полосы поглощения, характерные для NH_2-группы в области 3280 $см^{-1}$, C=N в области 1595 $см^{-1}$.

В результате проведенных исследований установлены оптимальные условия получения производных 2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазола на основе различных карбоновых кислот, в частности, уксусной, янтарной, малеиновой, себациновой, аминоуксусной, аминопропионовой, состав и строение образующихся веществ, а также перспективы их дальнейшего применения в качестве биологически активных веществ.

Литература

1. Краснов Е.А., Ермилова Е.В. Курс лекций по фармацевтической химии: учебное пособие. В 2-х ч. Ч. 1. Лекарственные средства гетероциклического ряда – Томск: СибГМУ, 2010.
2. Kaushal M, Kaur A. A review on some 2,5-disubstituted [1,3,4] thiadiazole substituted thiazolidinone derivatives as a potent antimicrobial agents. World J Pharm Res. 2016;5(6):1966-77.
3. Mehta D, Taya P, Neetu. A review on the various biological activities of thiadiazole. Int J Pharm Pharm Sci. 2015;7(4):39-47.
4. Rao MRK, Shil S. Some observations on thin layer chromatography technique. Int J Recent Technol Eng. 2019;8(2):1700-2
5. Hurd C. D., Mori R. I. J. Am. Chem. Soc., 77, 5359 (1955).

УДК 628.321

МҰНАЙ ӨҢДЕУ ӨНЕРКӘСІБІНДЕГІ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІ

Беркинбаева А.С., Абилкасова С.О.
(Алматы технологиялық университеті)

Қазіргі уақытта ағынды суларды мұнай өнімдерінен тазарту үшін негізінен өнеркәсіпте механикалық, физикалық және химиялық, биологиялық және тағы да басқа көптеген тазарту әдістері қолданылады [1].

Өндірілген мұнайды өңдеу кезінде көп көлемде ағынды сулар түзіледі. Көбіне өндірістік улы қалдықтардың көп бөлігін мұнай және мұнай өнімдері құрайды. «Қаражанбас» өндірісінде ағынды суларды тазартудың механикалық әдісі қолданылады. Механикалық тазарту әдісі ағынды суларды мұнай өнімдерінен тазартудың негізгі және ең көп таралған әдісі болып табылады.

Өндірістік ағынды суларды механикалық әдіспен тазарту қондырғыларының жақсы, сенімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету мақсатында ереже бойынша, негізгі технологиялық белгілердің – тордың, құм ұстағыштың, тұндырғыш, сүзгіш, мұнай ұстағыштардың кем дегенде екі жұмыс бірлігін қолдану керек.

Ағынды суларды тазартудың қолданыстағы технологиялары мұнай және мұнай өнімдері әдетте үш сатылы тазарту жүйесін ұсынады:

- сыйымдылық тұндырғыштары-мұнай ұстағыштар;

- қысымды флотаторлар;

- сүзгі материалы кварц құмы, кеңейтілген саз немесе полистирол көбігі ретінде қызмет ететін қозғалмайтын сүзгілер.

Ағынды суларды механикалық әдіспен тазартудың тиімділігін жоғарылату, ол келесі тазарту процесінің тазарту орындарының жұмысының ерекшелігіне және сонымен қатар физикалық және химиялық, биологиялық тазарту әдісінің өте қымбат және қиын құрылыстарына және пайдалануға кететін шығындарды азайтуға әсер етеді [2].

Мұнайы бар ағынды сулардың тазарту орнына мұнай ұстағыштар жатады, онда технология процеске мұнайдың 90-95% қайтарылады. Суды тазарту сапасы мұнай ұстағыштардың жұмысының нәтижесіне байланысты болады. «Қаражанбас» мұнай өндіру зауытында тазарту станциясында 902-2-3 типтік жобамен тұрғызылған горизонтальды мұнай ұстағыштар қолданылады [3].

Мұнай ұстағыштарда мұнай өнімдерін тежеу тиімділігі тұнған тұнбамен қалқып жүрген мұнайды бөлу механизмдерінің жұмысының сапасына байланысты. Ағынды суларды мұнай өнімдерінен тазартуда сүзу ортасының маңызы өте жоғары. Ағынды суларды мұнай өнімдерінен тазартуда сүзу ортасы ретінде құм, антрацит, керамзит, тау жыныстары және басқа да табиғи материалдар, сонымен қатар жасанды материалдар (пенополистириол, пенополиуретан, сипрон), осылармен бірге сүзгіш материал ретінде кеуекті жұқа торлар, микроторлар, маталар және т.б қолдануға болады [4].

Ірі қоспалардан тазартылған ағынды сулар мұнай ұстағыштарда мұнай және мұнай өнімдерінен тазартылады. Мұнай ұстағыштарында су бетіне қалқып шыққан, диаметрі 80 мкм-ден асатын мұнай тамшылары ұсталады; су бетінде жиналған мұнай сораппен алынып, қайтадан мұнайды дайындау қондырғыларына жіберіледі.

Мұнай ұстағыш көлбеу бойына қабырғалармен секцияларға бөлінген көлденең тұндырғыш болып табылады. Ағынды су сұйықтардың жылдамдығын теңестіруге арналған саңылаулы таратқыш бөгет арқылы тұндыру камерасына келіп түседі, бұл жерде мұнай су бетіне қалқып шығады. Қалқып шыққан мұнайды саңылаулы бұрылғыш құбырлармен жинап алады. Мұнайды мұндай жинағыш құбыларға бағыттау үшін және оны (тұнбаны) мұнай ұстағыштағы шұңқырға ысыру үшін электр жетегі арқылы жұмыс істейтін қырғыш транспортер бар. Парафинді және тұтқырлығы жоғары мұнайлар үшін мұнай ұстағыштарды қыздыруға болады.

Мұнай ұстағыштың камералары ашық түрде жасалған. Ұсталған мұнай жинағыш камералардан суды тұндыруға арналған резервуарларға жіберіледі.

Нормативке дейін тазартылған сулар булану тоғандарына төгіледі. Ғимараттың жоба бойынша өнімділігі 1000 $м^3$/сағат.

Тазарту ғимараттарының құрамы төмендегідей:

- құм ұстағыштар;
- 4 секциялы, жартылай жабық мұнай бөлгіштер;
- ашық түріндегі жартылай тұндыру тоғандары;
- флотаторлар.

«Қаламқас» мұнай өндірісіндегі тазалау қондырғысының мұнай ұстағышының құрамына төмендегідей қондырғылар кіреді:

- қабылдағыш форкамерасы бар мұнай ұстағыш, алты тұндыру камералары бар, мұнай жинағыш лотоктармен және екі мұнай камерасымен жабдықталған;
- апаттық жинағыш – ағынды сулар күрт көп төгілгенде қолданылады;
- сорғыштар, суды және жиналған мұнай өнімдерін резервуарларға айдауға арналған;
- жылу алмастырғыш – ұсталған мұнайды жылытуға арналған;
- деэмульгаторларды дозалау түйіні;
- бөлу резервуарлары, ұсталған мұнайды жинауға, дайындауға және паспорттауға арналған;
- желдеткіш құрылғылар және электроподстанциялар, сорғыштар орналасқан бөлме;
- конденсат станциясы.

Заводтың технологиялық қондырғылардан шығарылған ағынды сулар, резервуарлық парктерден, заводтың әкімшілік-шаруашылық және тұрмыстық участоктарынан шыққан ағынды сулар барлығы бірге мұнай ұстағышының қабылдағышына түседі, одан соң шебердің көмегімен бірінші реттік және екінші реттік камераларға кезекпен түседі [5].

Ағынды сулардың мұнай ұстағышта болу уақыты 2 сағат және мұнай өнімдерінің концентрациясы 5-10г/л аспайды. Мұнай ұстағыштың камераларында қалқып шыққан мұнай жинап алынады, ұсталған мұнайдың сусыздануын тездету үшін сорғыштардың көмегімен деэмульгатор беріледі.

Ұсталған және жинақталған мұнай жылу алмастырғыш арқылы сорғыштармен мұнай жинақтағыш резервуарларға жіберіледі. Су қалдығынан тазартылған, лабораториялық бақылаудан өткен мұнай (су мөлшері 5%) сорғыштар арқылы қайтадан өңдеуге жіберіледі [6].

Мұнай өнімдерінің шекті рұқсат етілген мөлшері – 100 мг/л құрайтын тазартылған ағынды сулар нормативтік тазартылған ағынды сулардың каналына жіберіледі, одан соң қаланың сол жақ бөлінігінде орналасқан булану алаңдарына өздігінен ағып кетеді.

Мұнай ұстағыштардың есебі негізінен мұнай ұстағыштың параметрлерін анықтаудан тұрады. Есептеу үшін бастапқы мән ретінде мұнай бөлшектерінің қалқып шығу жылдамдығы алынады. Мұнай ұстағышында мұнай тамшылары су қабытынан біркелкі бөлінбейді. Бұл тамшылардың негізгі бөлігі алғашқы 30 минутта қалқып шығады да, одан кейін бұл процесс баяулайды. Олар әдетте еркін қалқымай сығылысқан күйінде қалқып шығады. Есептеулер үшін мынадай шарттар қабылданады: мұнай ұстағышына судың үздіксіз келуіне байланысты мұнай тамшыларының қалқып шығуы тік бағытта емес, тең қозғалыс бағытында көтеріледі.

Өндірістік ағынды суларды мұнайдан тазартуға арналған мұнай ұстағышқа есептеу жүргізілді, бір мұнай ұстағыштағы орташа су шығыны Q=9958,4 және сағаттық біркелкі еместік коэффициенті $К_{сағ}$=1,3.

Мұнайұстағыштың есептік көлемін келесідей есептеуге болады:

$V=Q \cdot К_{сағ}$, $V=9958,4 \cdot 1,3=12947,92$л/сағ.

Тазалаудың тиімділігін бағалау:

Мұнай ұстағышты тазарту тиімділігі 90% құрайды делік. Сонда тиімділікті ескере отырып, мұнай ұстағыштың нақты көлемі келсідей болады:

$V_{нақты}$ = V/тиімділік, мәндерді қоямыз: $V_{нақты}$ = 12947,92/0,90 = 14386,57л/сағ.

Осылай, мұнайұстағыштың есептік көлемі шамамен 14386,57 л/сағ.

Судағы мұнайдың мөлшері C_1=7000 мг/л. Тазартылған ағында судағы мұнайдың мөлшері C_2 = 100мг/л аспауы тиіс.

Мұнай ұстағыштағы максималды секундық су шығыны:

$q = Q \cdot К_{сағ}/24 \cdot 3600 = 9958,4 \cdot 1,3/86400 = 0,150$ $м^3/с$.

Мұнай ұстағыштың үш бөлімін қабылдаймыз: ағу бөлімінің тереңдігі H_1= 1,7 м, судың есептелген жылдамдығы v = 0,005 м/с, гидравликалық ірілігі u_0 = 0,6 мм/с = 0,0006 м/с.

Суды мұнайдан тазарту тиімділігі: $Э = (C_1 - C_2) \cdot 100/C_1 = (7000 - 100)100/7000 = 98,57\%$ Мұнай ұстағыштың енін төмендегі формула арқылы есептейміз: $B = q_{max}/(n \cdot H_1 \cdot v) = 0,150/(3 \cdot 1,7 \cdot 0,005) = 5,882$ м., мұндағы q_{max} – максималды су шығыны; n-секция саны; H_1 – ағу бөлімінің тереңдігі; v - мұнай ұстағыштың жұмыс ұзындығы шегіндегі ағыстың орташа жылдамдығы.

Қорытындылай келе, мұнай ұстағыштар Қаражанбас аймағында және басқа да осыған ұқсас өңірлерде мұнай өнеркәсібінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайту үшін маңызды құрал болып табылатынын атап өтуге болады. Мұнай ұстағышты есептеу кезінде ағынды суларды мұнай ластануынан тиімді тазартуды қамтамасыз ету үшін нақты талаптар мен пайдалану шарттарын ескеру, сондай-ақ барлық тиісті нормативтер мен стандарттарды сақтау маңызды.

Әдебиет

1. Кадырова, Ж.А., & Кизатова, З.Б. (2016). "Повышение эффективности борьбы с нефтяным загрязнением водных объектов Казахстана". Вестник Карагандинского университета. Серия Химия.
2. Надиров, Н.К. (2001). Высоковязкие нефти и природные битумы. Характеристика месторождений. Принципы оценки ресурсов.- 5-том. Алматы, Қазақстан: «Ғылым», 337 б.
3. Cheremisinoff, N.P. (2002). "Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies". CRC Press.
4. Fingas, M. (2017). "Oil Spill Science and Technology". Gulf Publishing Company.
5. Nasir, A.S., Hanafiah, M.M., Rafatullah, M., et al. (2018). "A Review on Removal of Oil from Oil-Water Emulsion". Journal of Environmental Chemical Engineering.
6. Woodard, F. (2011). "Handbook of Industrial Water Treatment". Elsevier.

УДК 691.161

СМАЧИВАЮЩАЯ И АДГЕЗИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ БИТУМА ПО ОТНОШЕНИЮ К ПОДЛОЖКАМ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

Бызова Ю. С., Малько Т. С.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Изучение свойств битума и его взаимодействия с заполнителем в асфальтобетонном покрытии являются актуальными, несмотря на многочисленные исследования [1][2]. Поиск наилучшего сочетания битума, добавок и заполнителя важны для регионов с резко–континентальным климатом, при котором наблюдаются резкие перепады температур, что в свою очередь сказывается на качестве дорог. На первый взгляд эта проблема не столь существенна, но при более детальном рассмотрении становится ясно, что дороги являются важной частю экономики, в развитии которой заинтересовано каждое государство, в том числе и Казахстан [3]. От качества асфальтобетонного покрытия зависит не только комфорт передвижения в населённых пунктах, но и расходы на транспортировку различной продукции. Согласно данным Бюро национальной статистики АСПР РК в 2019 году по средствам автотранспорта было перевезено более 23 млрд. пассажиров, а грузов было перевезено более 3 млрд. тонн [4]. Так же в 2024 году ВВП в постоянных ценах, рассчитанный с помощью производственного метода, в сфере транспорта и складирования составил боле 3,5 трл. тенге [5]. Исходя из приведенных статистических данных, можно заключить, что в Казахстане есть потребность в качественных и долговечных дорогах, которые должны быть устойчивы к перепадам температуры, воздействию влаги, света и истиранию. Для достижения нужных показателей можно использовать поверхностно-активные добавки, а также различные типы заполнителей. В ходе экспериментов, описанных ниже, был проведен сравнительный анализ по показателям адгезии и смачивания на следующих образцах: [6].

-Поливинилхлорид (ПВХ), эталон твердой поверхности с преобладанием кислотных центров (производитель ООО «ВитаХим»);

- Серый щебень (плагиогранит) – гранитный минеральный материал, добываемый ТОО «КазРосРесурс» (месторождение «Орнек»);

- Красный щебень (аляскит) - гранитный минеральный материал, добываемый ТОО «Жас-Кала» (месторождение «Ленинградское»).

В ходе исследований краевого угла смачивания использовали прибор АСАМ[7], сам прибор АСАМ представляет собой устройство, в основном состоящее из высокоточной камеры, осветителя, и регулируемого стола (рисунок 1). Для определение адгезии битума к твердой поверхности применяли метод погружения наполнителя в кипящую воду.

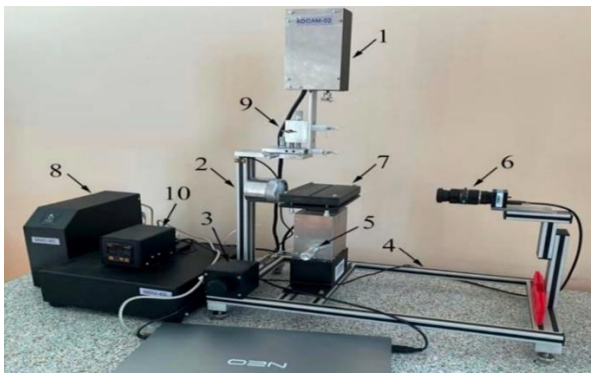


Рисунок 1 – Автоматическая система измерения краевого угла смачивания ACAM: 1—модуль дозатора; 2—источник света; 3—регулятор интенсивности освещения; 4—основание; 5—регулятор подъема стола; 6—камера; 7—стол с подложкой; 8—главный контроллер; 9—системы горизонтальной и вертикальной регулировки иглы; 10—модуль мотора дозатора.

Данные исследования были проведены для определения свойств битума в комплексе с заполнителем, а также для сравнения характеристик красного щебня и серого щебня в качестве заполнителя.

Краевой угол смачивания позволяет нам определить то, насколько качественно битумный раствор будет покрывать заполнитель. По мере снижения значений краевого угла смачивания битумом поверхности минерального материала происходит растекания вяжущего, что ведет к возрастанию адгезии между битумом и щебнем [8]. Перед проведением эксперимента, осуществляли подготовку образцов щебня и поливинилхлорида. Пластина поливинилхлорида подгонялась по размерам для корректного размещения на столике прибора. Образцы щебня отбирались с учётом наличия у них плоской стороны пригодной для измерения краевого угла смачивания и фиксировались. Битум помещался на образцы при помощи иглы таким образом, чтобы образовывались одинаковые по объёму капли, после чего готовые пробы помещались на рабочий стол прибора. Замер краевого угла смачивания производился автоматически в специализированной программе ApexAcamSoftware software (version 2.026.088.1) (рисунок 2).

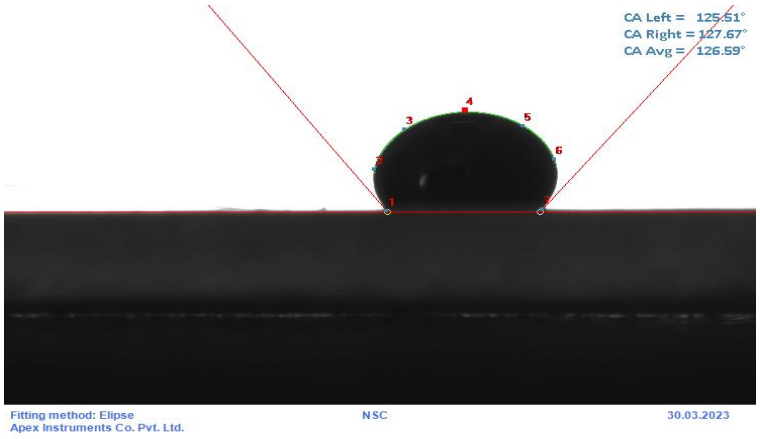


Рисунок 2 – Расчет значения краевого угла смачивания в программе ApexAcamSoftware software (version 2.026.088.1)

Как можно наблюдать, программа самостоятельно высчитывает краевой угол смачивания, и выводит результат в правом верхнем углу в виде значений правого угла, левого угла и среднего результата. Преимущество данного метода заключается в высокой точности измерений и простоте проведения эксперимента. Сам прибор ACAM представляет

собой устройство, в основном состоящее из высокоточной камеры, осветителя, и регулируемого стола (вставить рисунок прибора выше в первое упоминание о нем и перенести туда же описание прибора отсюда). В ходе работы из полученых результатов была сделана выборка из трёх близких значений для каждого образца. Выборка представлена в таблице ниже (таблица 1).

Таблица 1. Значения краевого угла смачивания битумом образцов поливинилхлорида, серого и красного щебня.

Номер пробы	Краевой угол смачивания на образцах серого щебня в градусах°	Краевой угол смачивания на образцах красного щебня в градусах°	Краевой угол смачивания на образцах поливинилхлорида в градусах°
1	120,48	125,63	123,99
2	120,33	124,89	123,58
3	119,22	124,19	123,27
Среднее значение	120,01	124,90	123,61

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что лучшей смачиваемостью битумом обладает поверхность серого щебня, что подтверждается более низкими значениями краевого угла смачивания по сравнению с красным щебнем.

Не менее важным показателем является адгезия. Адгезию можно назвать связью между твёрдыми и/или жидкими телами. Явление адгезии достаточно глубоко изучалось, например данное явление рассматривали Б. В. Дерягин, Н. А. Кротова, В. П. Смилга в своей работе «Адгезия твёрдых тел», исследования адгезии крайне важная часть химии и физики: «адгезия играет важную роль в технологических процессах. Трудно указать такую область промышленности, где бы не фигурировали процессы склеивания и прилипания» [9]. В настоящей работе были рассмотрены адгезионные свойства битумного материала и разных видов заполнителя, а именно то, насколько устойчиво будет покрытие к отслаиванию от заполнителя. Для определения адгезионных свойств битума был использован метод погружения в кипящую воду. Суть метода заключается в погружении образцов покрытых битумом в сосуд с кипящей водой на 30 минут, после чего образец охлаждается, высушивается, и визуально оценивается битумное покрытие, оставшееся на образце. Оценка оставшегося покрытия производилась согласно ГОСТ EN 13614-2013 [10]. В ходе работы была получена выборка из трёх образцов. Выборка представлена ниже в таблице (таблица 2).

Таблица 2. Процентное значение оставшегося покрытия

Номер пробы	Процент оставшегося покрытия на красном щебне в %	Процент оставшегося покрытия на сером щебне в %	Процент оставшегося покрытия на поливинилхлориде в %
1	Менее 50%	75%	50%
2	Менее 50%	75%	50%
3	Менее 50%	75%	50%

Рассматривая полученный результат то можно наблюдать что поливинилхлорид, как и в предыдущем эксперименте, показывает достаточно схожие результаты с образцами красного щебня, вследствие преобладания кислотных центров на его поверхности [11]. Фотографии образцов до и после эксперимента представлены на рисунках (рисунок 2, рисунок 3). При этом наилучший результат у серого щебня, он сохранил наибольшее количество покрытия.

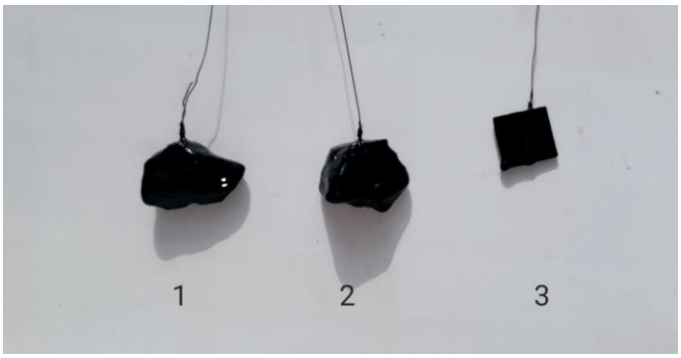


Рисунок 3 – Фотографии образцов до эксперимента. 1) красный щебень 2) серый щебень 3) поливинилхлорид

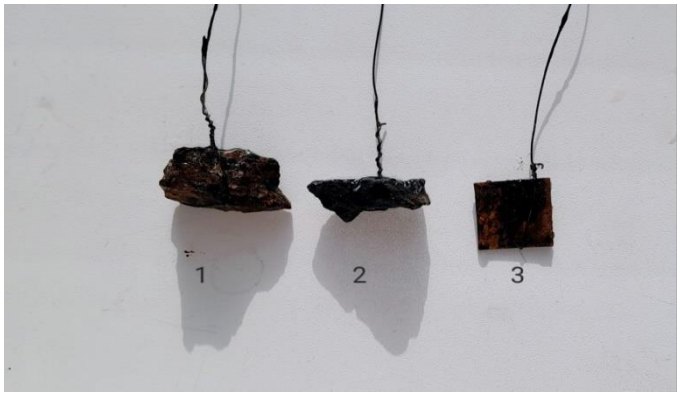


Рисунок 4 – Фотографии образцов после эксперимента. 1) красный щебень 2) серый щебень 3) поливинилхлорид

Исходя из проведённых экспериментов можно заключить, что потенциально отработанный поливинилхлорид можно использовать в качестве модифицирующей добавки для битумного вяжущего, но для полноты картины необходимо более углублённо изучить физические и химические свойства поливинилхлорида в качестве аддитива. В свою очередь для получения наилучшего варианта асфальтобетонного покрытия не достаточно найти лучший заполнитель, необходимо также изучить и поверхностно активные добавки, и их процентное соотношение в битумном вяжущем. Подводя итоги можно сказать, что дальнейшие исследования в этом направлении целесообразны, так как они способствуют не только решению проблемы качества дорог, но и актуальны с позиции ресурсосбережения и вторичной переработки пластиковых отходов в составе композиционных материалов нового поколения.

Литература

1. Professor S.F. Brown, Dr. D. Needham, A Study of Cement Modified Bitumen Emulsion Mixtures, Paper offered for the 2000 Annual Meeting of the Association of Asphalt Paving Technologists.

2.Dyuryagina A.N. , Byzova Yu.S., Salikova N.S., Ostrovnoy K.A., Gorshkova T.A., Savel'yeva P.O., Study of the influence of modifiers on the processes of wetting mineral fillers and hydrophobicity of bitumen films, JSC «North Kazakhstan University named after M. Kozybayev», Petropavlovs, Kazakhstan, Abay Myrzakhmetov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan

3.Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан, Концепция развития транспортно-логистического потенциала Республики Казахстан до 2030 года, Астана 2022 разделы 2.2 , 2.7.1 https://www.gov.kz/memleket/entities/aqmola-upt/documents/details/478254?lang=ru

4.Бюро национальной статистики АСПР РК, мониторинг целей устойчивого развития до 2030 года, цель 9, 9.1.2. https://stat.gov.kz/ru/sustainable-development-goals/goal/9/index.php?sphrase_id=334948

5.Бюро национальной статистики АСПР РК, Экономические и финансовые данные по Республике Казахстан. 2024, ВВП в постоянных ценах, рассчитанный с помощью производственного метода.

6.Лебедев М.С., Методы оценки взаимодействия между битумом и минеральными материалами в асфальтовых композитах, Белгород 2016 С. – 1

7.Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Описание типа средства измерений Анализаторы контактного угла оптические АСАМ, 2021. С. – 1 – 3

8.Киселев М. Г., Савич В. В., Павич Т. П. Определение краевого угла смачивания на плоских поверхностях, Минск 2006 С. – 38 – 39

9. Б. В. Дерягин, Н. А. Кротова, В. П. Смилга, Адгезия твёрдых тел, Академия наук СССР, Институт физической химии, Москва 1973.

10. ФГУП Стандартинформ, ГОСТ EN 13614-2013 Битумы и битуминозные вяжущие. Определение адгезии методом погружения в воду. Москва 2013 С. – 7

11. Dyuryagina, A.; Byzova, Y.; Ostrovnoy, K.; Demyanenko, A.; Lutsenko, A.; Shirina, T. Increasing the Adhesion of Bitumen to the Surface of Mineral Fillers through Modification with a Recycled Polymer and Surfactant Obtained from Oil Refining Waste. *Polymers* **2024**, *16*, 714. https://doi.org/10.3390/ polym16050714

УДК 547.52

АНИЗОТРОПИЯ ГЕОМЕТРИИ И ЭЛЕКТРОННОЙ ПЛОТНОСТИ МОЛЕКУЛ МЕЗОГЕННЫХ ЗАМЕЩЕННЫХ ТИОФЕНОВ

Джакупова Д.М., Абуляисова Л.К.
(КарУ им. акад. Е.А. Букетова)

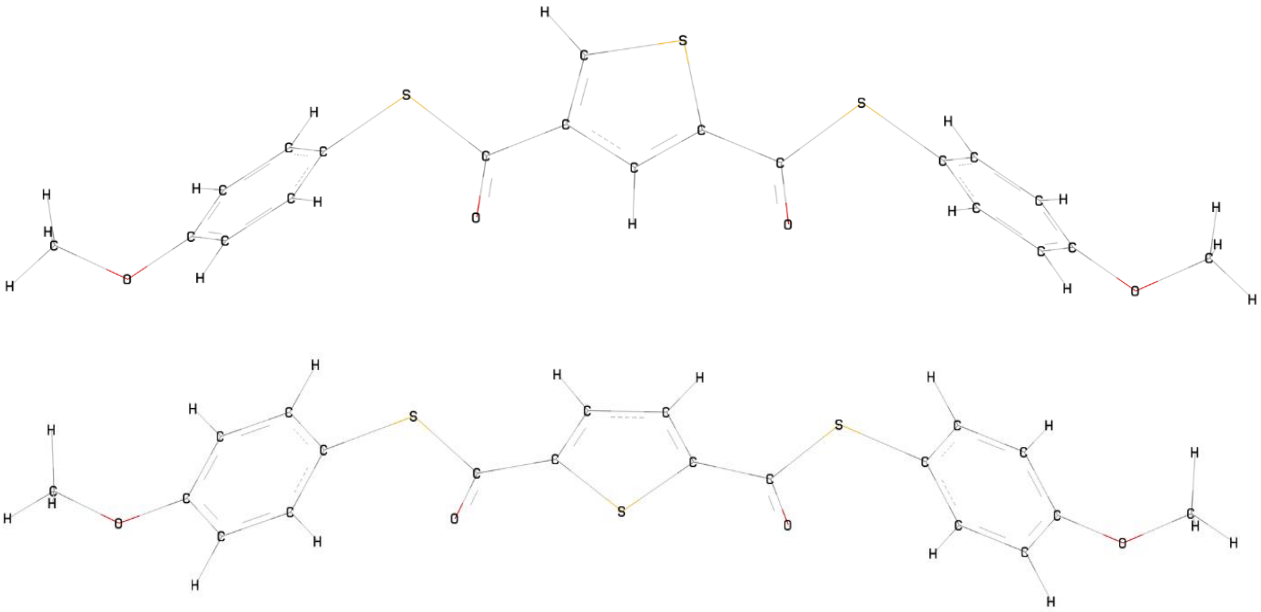
Одной из актуальных задач современной науки и техники является создание новых перспективных наноматериалов с заданными свойствами из углеводородного сырья. Особое место в промышленной органической химии занимают ароматические соединения, уступая по объему выпуска в мире только производству полимеров. Немалая часть ароматических соединений обладает мезоморфными свойствами, например, производные бифенилов, диарилэтиленов, оснований Шиффа, фуранов, тиофенов, и многие другие. Особенности их внутренней молекулярной структуры обусловливают своеобразное сочетание прямо противоположных свойств жидкости и кристалла, что делает уникальными жидкие кристаллы (ЖК).

Прикладное значение феномена ЖК не нуждается в доказательстве: сегодня это самая распространенная технологическая разновидность в мире. Электроника, медицина, информатика, оптоэлектроника, голография и другие области техники используют жидкие кристаллы в системах отображения и оптической обработки информации, а также в недисплейных приложениях, таких как устройства органической электроники, сверхчувствительные датчики для мониторинга окружающей среды, управления промышленными процессами и др.

Основными задачами физической химии жидких кристаллов являются: определение молекулярной структуры, энергетических и электронных характеристик, установление закономерностей влияния молекулярной структуры кристаллов на мезоморфные и физические свойства мезофаз. Последние в значительной степени определяются распределением электронной плотности в молекулах органических соединений. Электронная плотность есть функция состояния системы, заключающая в себе всю информацию о ней, и любое изменение в распределении плотности находит отражение в наблюдаемых. Современные квантово-механические методы позволяют с высокой точностью восстановить электронную плотность в приближении Борна-Оппенгеймера [1, 2].

В настоящее время понимание макроскопических свойств таких сложных систем, как жидкие кристаллы, полимеры и жидкокристаллические полимеры, и их особого поведения на молекулярном уровне может быть достигнуто с помощью компьютерного моделирования. Применение теоретических квантово-химических методов к исследованию строения и свойств жидкокристаллических соединений позволяет избежать трудностей эксперимента, получить уникальную информацию и выяснить происхождение мезоморфных свойств веществ не только на молекулярном, но и на более глубоком, электронном уровне. Следует добавить, что электрические, оптические, магнитные и другие свойства молекул, в т. ч. и жидкокристаллических, связаны с волновыми функциями и энергиями различных состояний молекул.

Мезоморфное состояние чаще всего проявляется у органических веществ, молекулы которых имеют существенно анизотропную форму, как у перечисленных выше соединений. Известно, что на термостабильность мезофазы жидкокристаллических соединений сильное влияние оказывает геометрическая анизотропия (l/h) их молекул [3, 4]. Под геометрической анизотропией «жесткого» фрагмента молекулы понимают отношение продольной длины анизометричного фрагмента к поперечной. Одним из наглядных примеров влияния анизометрии на термостабильность ЖК может служить взаимосвязь «структура-свойство» в 2,4-, 2,5-дизамещенных тиофенах, имеющих следующее строение:



При переходе от 2,4- к 2,5-дизамещенным тиофенам геометрическая анизотропия увеличивается, что сопровождается сильным повышением термостабильности мезофазы. Согласно экспериментальным данным [4], углы между двумя заместителями, находящимися в положениях 2,4 и 2,5 тиофенового кольца, составляют 140 и 160º, соответственно. Термостабильность, или температура просветления ($T_{пр}$), при этом увеличивается с 104 до 208°С.

Химическая структура и пространственное строение молекулы определяют физико-химические свойства соединений. В свою очередь, молекулярная геометрическая конфигурация определяется электронным строением. Стремление выявить особенности субатомного строения упомянутых дизамещенных тиофенов, лежащие в основе различия свойств, и, в частности, термостабильности этих соединений, сформировало цель настоящей работы.

Методы исследования, использованные в данной работе, относятся к теоретико-расчетным квантово-химическим методам. Для расчета и анализа особенностей электронной структуры и свойств молекул выбран метод Хартри-Фока с расширенным валентно-

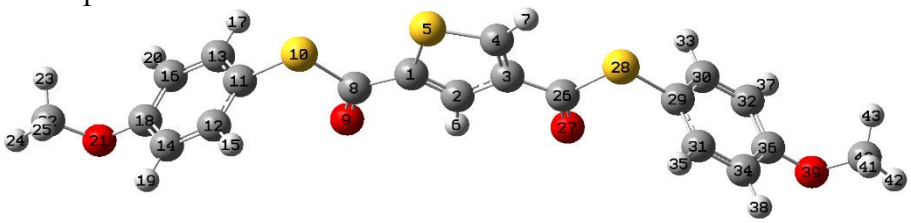
расщепленным базисом 6-31G(*d,p*) с поляризационными функциями на всех атомах (программа Gaussian) [5]. Модели молекул построены с помощью программы-визуализатора GaussView [6]. Геометрия молекул в основном синглетном состоянии оптимизирована по всем независимым координатам и без ограничений по симметрии. Результирующие равновесные структуры (рис. 1) соответствуют энергетическим минимумам на поверхности потенциальной энергии.

В таблице 1 показана взаимосвязь «структура-свойство» в 2,4-, 2,5-дизамещенных тиофенах на основе расчетных и экспериментальных данных.

Таблица 1. Геометрическая анизотропия (метод HF/6-31G(*d,p*)) и термостабильность мезофазы 2,4-, 2,5-дизамещенных тиофенов

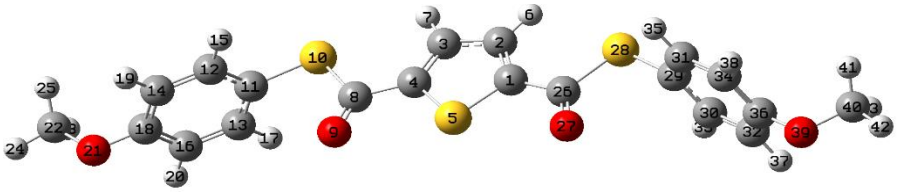
Молекула	***l, Å***	***h, Å***	***α, град*** [4]	***l/h, Å***	***$T_{пр}$,*** **°C** [4]
2,4-дизамещенный тиофен	21.201	4.092	140	5.181	104
2,5-дизамещенный тиофен	21.995	3.606	160	6.100	208

Как следует из таблицы 1, расчетные данные соответствуют экспериментальным, показывая увеличение геометрической анизотропии при переходе от 2,4- к 2,5-дизамещенным тиофенам.



$E_п$ = -2258.655748 а.е., μ = 3.92 Д

а



$E_п$ = -2258.656110 а.е., μ = 5.45 Д

б

Рисунок 1 – Равновесные структуры 2,4-, 2,5-дизамещенных тиофенов с нумерацией атомов (а, б, соответственно), оптимизированные методом HF/6-31G(*d,p*)

Полученные квантово-химические данные показали корректное распределение плотности заряда в молекулах: в согласии с известными атомными электроотрицательностями и в зависимости от первого атомного окружения. Более высокая электроотрицательность кислородных атомов и атомов серы и обогащенные электронами двойные связи способствуют несимметричному распределению электронной плотности в молекулах, что приводит к большим значениям дипольных моментов (рисунок 1). Полярность и ненасыщенность молекул так же, как и геометрическая анизотропия, влияют на термостабильность мезофазы. Как видим, между полярностью и термостабильностью наблюдается корреляция: с увеличением полярности молекул температура просветления повышается.

Наглядным способом отображения информации о распределении электронной плотности в молекуле являются карты распределения электронной плотности. Поскольку

электрон имеет единичный отрицательный заряд, плотность распределения заряда эквивалентна распределению электронной плотности. На рисунке 2 представлены двумерные карты распределения плотности заряда в центральной части исследуемых молекул.

Неоднородное распределение электронной плотности на отдельных атомах молекул можно интерпретировать как приобретение атомами частичных положительных или отрицательных зарядов. Функция распределения электронной плотности нормирована так, что
$\int \rho(r)\, dV = N$, где N – полное число электронов в молекуле [7].

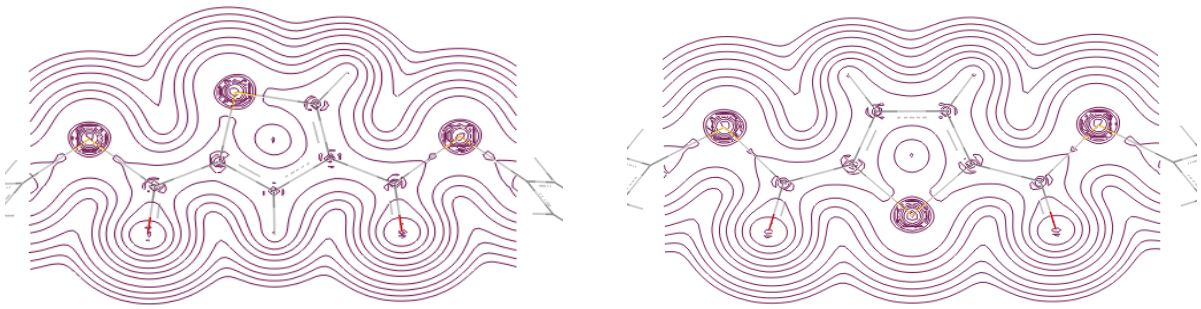


Рисунок 2 – Графики контурных кривых распределения заряда в молекулах 2,4-, 2,5-дизамещенных тиофенов согласно методу HF/6-31G(*d, p*)

Контурные кривые распределения плотности заряда в молекулах (рисунок 2) показывают, что наибольшая электронная плотность сосредоточена на атомах кислорода, в то время как атомы серы приобретают положительные заряды.

Стабильные электронные распределения в молекуле визуально отображаются с помощью поверхностей молекулярных орбиталей. Основными практически важными молекулярными орбиталями, представляющими интерес при анализе электронной структуры, являются верхняя (высшая) занятая молекулярная орбиталь (ВЗМО) и нижняя (низшая) свободная молекулярная орбиталь (НСМО). Состав граничных орбиталей молекул, согласно данным расчетов методом Хартри-Фока, представлен ниже:

2,4-дизамещенный тиофен

$\psi(ВЗМО) = 0.12307\chi(3s,C8) - 0.11769\chi(3p_y,S10) - 0.11071\chi(4s,S10) + 0.15660\chi(2p_x,C11) + 0.23309\chi(2p_y,C11) + 0.14268\chi(3p_x,C11) + 0.18731\chi(3p_y,C11) - 0.12094\chi(2p_y,C14) - 0.11036\chi(3p_y,C14) - 0.12094\chi(2p_y,C16) - 0.11036\chi(3p_y,C16) - 0.14186\chi(2p_x,C18) - 0.21839\chi(2p_y,C18) - 0.13354\chi(3p_x,C18) - 0.14971\chi(3p_y,C18) + 0.12410\chi(2p_y,O21) + 0.11953\chi(3p_y,O21) - 0.12080\chi(2p_y,C29) + 0.11421\chi(2p_y,C36).$

$\psi(НСМО) = 0.19835\chi(2p_z,C1) + 0.31955\chi(3p_z,C1) - 0.17262\chi(2p_z,C2) - 0.26147\chi(3p_z,C2) - 0.12778\chi(2p_z,C3) - 0.20344\chi(3p_z,C3) + 0.31444\chi(2p_z,C4) + 0.49924\chi(3p_z,C4) - 0.26711\chi(3p_z,C5) - 0.34111\chi(4p_z,S5) + 0.19111\chi(2p_z,C8) + 0.22561\chi(3p_z,C8) - 0.18060\chi(2p_z,O9) - 0.22220\chi(3p_z,O9) - 0.11462\chi(2p_z,C26) - 0.15062\chi(3p_z,C26) + 0.13151\chi(2p_z,O27) + 0.15135\chi(3p_z,O27).$

2,5-дизамещенный тиофен

$\psi(ВЗМО) = -0.10106\chi(2p_x,C11) - 0.20084\chi(2p_y,C11) - 0.16312\chi(3p_y,C11) + 0.10585\chi(2p_y,C14) + 0.10585\chi(2p_y,C16) + 0.18796\chi(2p_y,C18) + 0.13262\chi(3p_y,C18) - 0.10294\chi(2p_y,O21) - 0.10107\chi(2p_x,C29) + 0.20085\chi(2p_y,C29) + 0.16313\chi(3p_y,C29) - 0.10586\chi(2p_y,C32) - 0.10586\chi(2p_y,C34) - 0.18798\chi(2p_y,C36) - 0.13263\chi(3p_y,C36) + 0.10295\chi(2p_y,O39).$

$\psi(НСМО) = 0.22878\chi(2p_z,C1) + 0.34997\chi(3p_z,C1) - 0.16251\chi(2p_z,C2) - 0.23965\chi(3p_z,C2) - 0.16251\chi(2p_z,C3) - 0.23965\chi(3p_z,C3) + 0.22878\chi(2p_z,C4) + 0.34997\chi(3p_z,C4) - 0.24518\chi(3p_z,S5) - 0.32375\chi(4p_z,S5) + 0.18153\chi(2p_z,C8) + 0.20659\chi(3p_z,C8) - 0.17746\chi(2p_z,O9) - 0.21398\chi(3p_z,O9) + 0.18153\chi(2p_z,C26) + 0.20659\chi(3p_z,C26) - 0.17746\chi(2p_z,O27) - 0.21398\chi(3p_z,O27).$

Трехмерные поверхности граничных орбиталей (ВЗМО и НСМО) молекул изображены на рисунке 3.

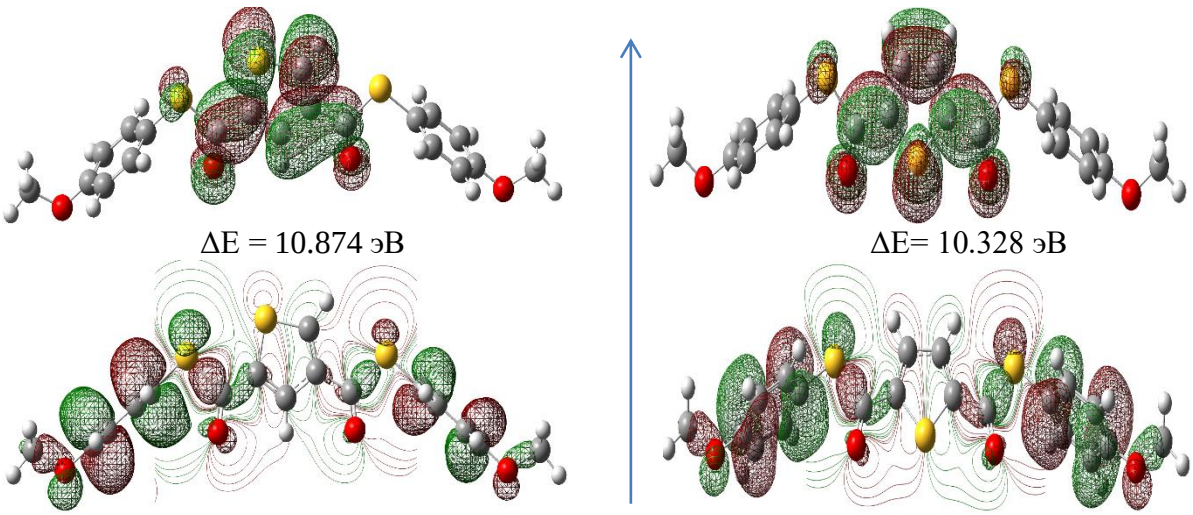


Рисунок 3 – 3D-поверхности ВЗМО (внизу) и НСМО (вверху) молекул 2,4-, 2,5-дизамещенных тиофенов (метод HF/6-31G(*d*, *p*))

Отчетливо видно на рисунке распределение заряда на указанных орбиталях: красный цвет символизирует положительный заряд, зеленый – отрицательный. Вид орбиталей (рис. 3) и уравнения ЛКАО (линейная комбинация атомных орбиталей) позволили сделать вывод о том, что основной вклад в ВЗМО 2,4-дизамещенного тиофена дает линейная комбинация p_x и p_y-орбиталей бензольных колец и соседних гетероатомов с небольшой примесью *s*-орбиталей атома углерода карбонильной группы и непосредственно связанной с ним серы. ВЗМО 2,5-дизамещенного тиофена состоит из p_x и p_y-орбиталей остовных атомов. НСМО обеих молекул образованы суперпозицией p_z-орбиталей атомов тиофенового кольца, карбонильной группы и атомов серы заместителей (в 2,4-дизамещенном тиофене вклад в НСМО сделан одним атомом серы заместителя).

Литература

1. Tsirelson V.G., Ozerov R.P. Electron Density and Bonding in Crystals. Bristol – Philadelphia: Inst. Phys. Publ., 1996.

2. Грибов Л.А., Баранов В.И. Теория и методы расчета молекулярных процессов: спектры, химические превращения и молекулярная логика. М.: КомКнига, 2006.

3. Де Же В. Физические свойства жидкокристаллических веществ. М.: Мир, 1982.

4. Гребенкин М.Ф., Иващенко А.В. Жидкокристаллические материалы. М.: Химия, 1989.

5. Frisch M.J., Trucks G.W., Schlegel H.B., et al. Gaussian 16, Revision A.03, Wallingford: CT, 2016.

6. Dennington II R.D., Keith T.A. and Millam J.M. GaussView, Version 6.0. Gaussian Inc, Wallingford: CT, 2016.

7. Фларри Р. Квантовая химия. М.: Мир, 1985.

УДК 547.918

БИОТРАНСФОРМАЦИЯ БЕТУЛИНА В БЕТУЛИНОВУЮ КИСЛОТУ

Жадан К.В., Бакибаев А.А.

(Национальный исследовательский Томский государственный университет)

Рассмотрены свойства и подходы к биотрансформации бетулина в бетулиновую кислоту с участием культур грибов и бактерий, а также современные области применения и перспективы получения новых, более активных производных.

Ключевые слова: ферментативный катализ, биоконверсия, биокатализ.

Введение. Терпены – это группа углеводородных вторичных метаболитов, которые зачастую обладают сильным запахом и играют роль одного из ключевых строительных блоков в клетках растений. Базовой единицей терпенов является изопрен, подвергая окислению, восстановлению или перегруппировке которого, получают различные терпеноиды. Большинство этих веществ размещается в клетках поверхностных тканей, где принимают участие в защите от потери воды, механических повреждений, биологических и химических атак и выступают форпостом растения в контакте с окружающей средой.

Бетулин, его свойства и получение. Из всего многообразия терпеноидов обычно выделяют бетулин (рисунок 1) или же луп-20(29)-ен-3β,28-диол. В основе его структуры лежит сложная полициклическая система с циклопентанпергидрофенантреновым ядром, состоящим из конденсированных между собой четырех циклогексановых и одного насыщенного циклопентанового колец.

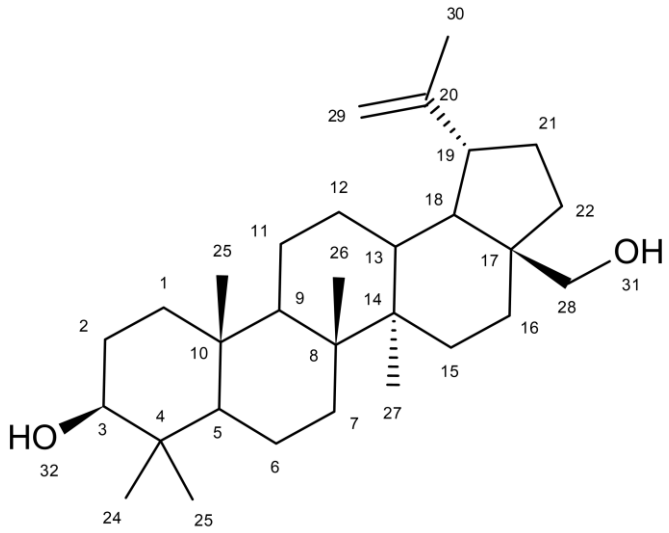


Рисунок 1 – Структура бетулина

Исследование бетулина имеет устойчивую растущую тенденцию в последние десятилетия, благодаря его противовоспалительной, антибактериальной, противовирусной, гепатопротекторной, противоопухолевой и другим активностям [1,2,3]. Растения, содержащие бетулин, представляют чрезвычайный интерес для фармацевтической практики в качестве потенциальных эффективных лекарственных препаратов. Одним из наиболее экологически благоприятных и дешевых источников бетулина являются растения семейства *Betulaceae* – широко распространенные древесные породы в северном полушарии.

Бетулин является доступным реагентом благодаря развитым и эффективным методам его экстракции из природного растительного сырья [4]. В экстрактах коры берёзы также наряду с бетулином в небольшом количестве содержатся его окисленные производные: бетулиновый альдегид, бетулоновый альдегид, бетулиновая кислота, бетулоновая кислота и бетулон. Для наилучшего проявления биологической активности бетулина и повышения доступности для биомишеней необходимо увеличение его растворимости. Данного эффекта возможно достичь путем введения гидрофильных групп в химическую структуру, то есть получения окисленных производных. Именно по этой причине бетулиновая кислота является более ценной фармацевтической субстанцией чем бетулин [5].

Химический синтез бетулиновой кислоты (рисунок 2) обычно проводится путем окисления по Джонсу [6]. Подобные процессы зачастую характеризуются высокими энергетическими затратами, экологически вредными реагентами и побочными продуктами, а также требуют сложных и дорогостоящих каталитических систем [7,8].

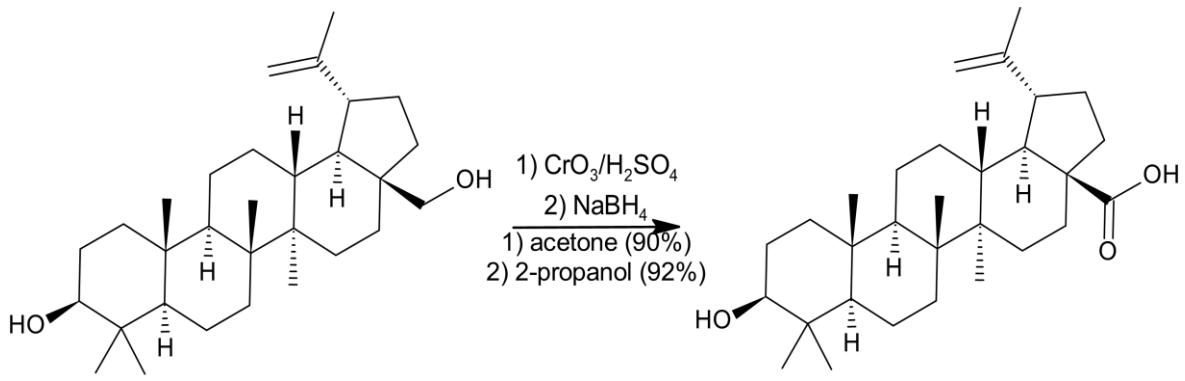


Рисунок 2 – Схема прямого окисления бетулина по Джонсу

В качестве альтернативы получения лучше растворимых, а следовательно более биологически доступных производных бетулина предпочтительны методы биотрансформации. Такой подход позволяет осуществить процесс с большей стерео- и региоселективностью, в более мягких условиях реакций, с относительно низкой стоимостью и меньшей нагрузкой на окружающую среду [9]. Иногда преимуществом является то, что некоторые реакции, которые чрезвычайно сложно провести в химическом синтезе, легко осуществляются с помощью ферментативных систем микроорганизмов или растений, отсюда являющихся единственно возможным инструментом для достижения поставленной цели. Такое преимущество наглядно продемонстрировали в своем обзоре Jan Bachorík и Milan Urban, обобщив все возможные положения в молекуле бетулиновой кислоты, которые подвергаются модификациям с помощью микроорганизмов (рисунок 3) [10].

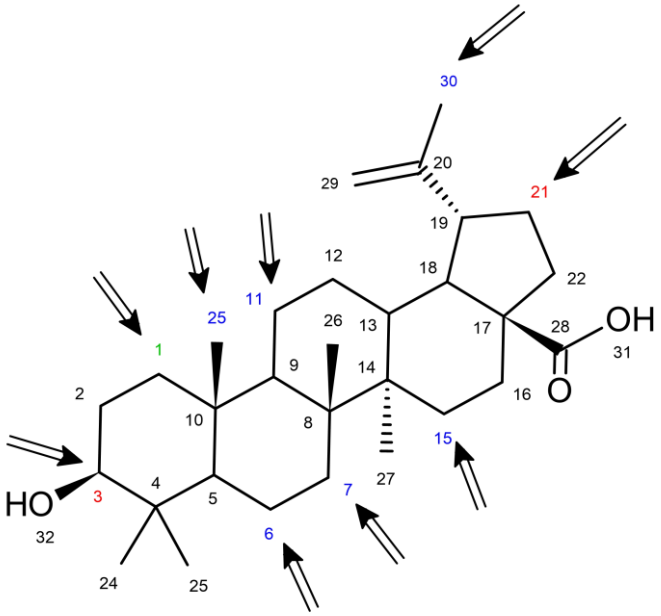


Рисунок 3 – Положения бетулиновой кислоты, которые подвергаются: ацетилированию - 1; окислению - 3, 21; гидроксилированию - 6, 7, 11, 15, 25, 30; микроорганизмами

С точки зрения биологии очевиден подход через генетическую модификацию и получение трансгенных растений, нацеленных на сверхэкспрессию необходимых энзимов внутри клетки, таким образом повышая выход окисленных производных бетулина, и лишь затем их выделение. Однако следует учитывать существующие эффективные методики экстракции бетулина из невероятно богатой и возобновляемой базы древесных пород *Betulaceae*, что обеспечивает стратегическую коммерческую доступность, поэтому с

химической точки зрения выгоден подход, предполагающий конверсию изолированной органической субстанции. Собственно такие технологические решения по биотрансформации и рассмотрены далее.

Биотрансформация бетулина с участием грибов. Еще в начале XXI века достаточно изучена биоконверсия органических веществ, в частности тритерпеноидов, с использованием клеток грибов *Cunninghamella blakesleeana*. Имеется экспериментальная работа Y. Feng и др., где авторы применяя эти микроорганизмы предлагают инновационный одноступенчатый подход к биотрансформации бетулина в бетулиновую кислоту. Процесс биотрансформации протекал при 28 °C и скоростью шейкера 180 rpm в течение двух дней. После центрифугирования и экстракции продуктов этилацетатом их структура подтверждена с помощью обратно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Средний выход бетулиновой кислоты составил до 2,67 % [11].

E. Czarnotta и др. получили бетулиновую кислоту с титром 182 мг/л используя *Saccharomyces cerevisiae*, сочетая метаболическую и технологическую инженерию. Сконструированные штаммы дрожжей экспрессировали гетерологичную лупеолсинтазу (LUP1) и редуктазу P450 (CPR) из *Arabidopsis thaliana* и монооксигеназу P450 (CYP) из *Catharanthus roseus* наряду с гомологичной скваленмонооксигеназой (ERG1). Также авторы установили, что решающее значение в процессе ферментации играет избыток этанола [12].

У C.-C. Jin и др. при использовании грибов *Yarrowia lipolytica* титр бетулиновой кислоты составил 51,87 мг/л во время ферментации. Для максимизации выработки авторы разделили путь синтеза бетулиновой кислоты на четыре отдельных модуля, подобно биосинтетическому пути в клетках растений: генерацию CYP/CPR, мевалоната, ацетил-КоА и редокс-кофактора. Титр был получен в результате ферментации в колбе, поэтому вероятно, что производственные показатели *Yarrowia lipolytica* могут быть дополнительно улучшены при надлежащем масштабировании и проведении процессе в ферментере [13].

Микроорганизмом, предложенным J. Liu и др. для оптимизации биотрансформации бетулина в бетулиновую кислоту, является *Armillaria luteo-virens* Sacc ZJUQH100-6. Биотрансформация проводилась при встряхивании на шейкере со скоростью 120 rpm, температуре 28 °C и отсутствии света. Помимо штамма гриба авторы показали увеличение интенсивности процесса на относительные 75 % и выхода кислоты до 9,32 % в зависимости от условий, в частности оптимальными определены присутствие в смеси 0,57 % полисорбата 80, pH 6 и длительность стадии инокуляции в 3 дня [14]. Все грибы-биопродуценты приведены на рисунке 4.

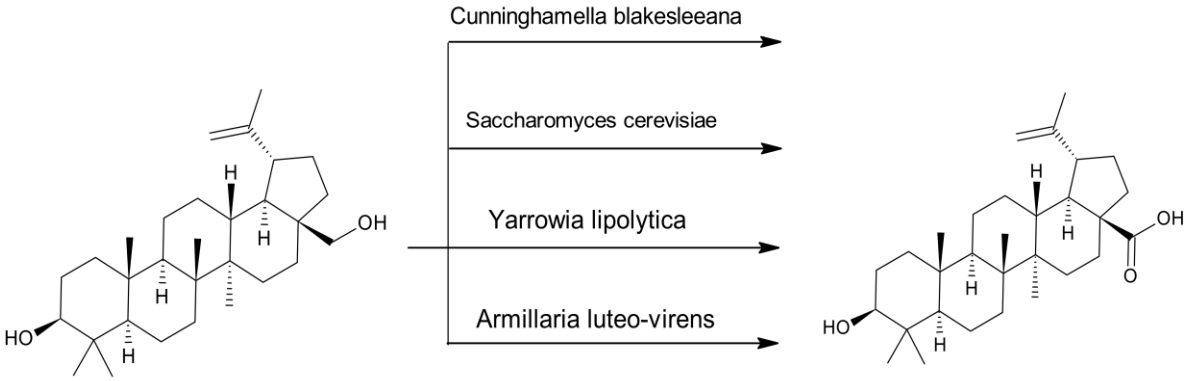


Рисунок 4 – Схема биотрансформации бетулина в бетулиновую кислоту с участием грибов

Биотрансформация бетулина с участием бактерий. D. Kumar и др. провели биотрансформацию бетулина в бетулиновую кислоту с помощью штамма *Bacillus megaterium*. Рабочим продуцентом являлся штамм KD235, показавший в ходе предварительных экспериментов по скринингу максимальную толерантность к бетулину и высокие значения конверсии. Подобрав оптимальные условия, такие как температура 30 °C,

pH 6,5 и концентрация бетулина в 3 г/л достигнута конверсия в 22 %. Кислоту выделили с помощью жидкостной экстракции, а подлинность подтвердили ВЭЖХ. Также авторы доказали увеличение конверсии на 11 % при надлежащем масштабировании путем замены лабораторной колбы на ферментер [15].

Несмотря на их широкое использование как основного инструмента в биотехнологических процессах, практически отсутствуют данные о применении штаммов *E. coli* для биотрансформации бетулина и его производных, что очевидно связано с доказанной высокой антибактериальной активностью последних [16].

Заключение. Предпочтение в качестве биокатализатора процессов окисления бетулина авторы отдают культурам грибов, что вероятно связано не сколько с технологическими особенностями их генной инженерии, сколько с бактерицидной активностью объекта биотрансформации по отношению к большинству микроорганизмов. В пользу применения грибов также свидетельствуют и наибольшие значения конверсии субстрата – до 99 %.

Бетулин и бетулиновая кислота обладают многочисленными функциональными активностями. На современном фармацевтическом рынке бетулин и его производные уверенно заняли нишу биологически активных добавок, а также в качестве косметических кремов и экстрактов. Однако в настоящее время не наблюдается их применение в качестве полноценных лекарственных препаратов, несмотря на обширное количество экспериментальных подтверждений их свойств. Вероятно, это связано с низкой коммерческой доступностью, что, в свою очередь, обусловлено отсутствием эффективных методик по их получению, выделению и очистке. Решение указанных проблем должно привести к интенсификации применения фармацевтических субстанций на основе бетулина и получению новых агентов в борьбе с раком и ВИЧ.

В настоящее время относительно небольшое количество ферментативных систем грибов, микроорганизмов и растений используется для получения и модификации бетулина. Однако те же энзимы часто используются в синтезе других терпеноидов [17]. Существует огромное пространство для проведения реакций окисления, катализируемых различными цитохромами, и получения активных окисленных производных бетулина и других новых, еще неизвестных лупаноидов с потенциально большей растворимостью, биодоступностью и, как следствие, биологической активностью. Потенциал биотрансформации и ферментативного катализа терпеноидов на сегодняшний день не раскрыты полностью и предлагают много интересных тем для изучения.

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке Программы развития Томского государственного университета (Приоритет-2030).

Литература

1.Hordyjewska Anna et al. Betulin and betulinic acid: triterpenoids derivatives with a powerful biological potential // Phytochemistry Reviews, 2019. P. 7-16.

2.Hordyjewska Anna et al. Betulin and betulinic acid in cancer research // Journal of Pre-Clinical and Clinical Research, 2018, P. 2-4.

3.Amiri Shayan et al. Betulin and its derivatives as novel compounds with different pharmacological effects // Biotechnology Advances, 2020, P. 3-4.

4.Alexandr E.G. Et al. Selecting a Green Strategy on Extraction of Birch Bark and Isolation of Pure Betulin Using Monoterpenes // Sustainable Chemistry Engineering, 2019. P. 17-20.

5.Saneja Ankit et al. Therapeutic applications of betulinic acid nanoformulations // Annals of the New York Academy of Sciences, 2018. P. 2-7.

6.Boparai Amritveer et al. Betulin a pentacyclic tri–terpenoid: an hour to rethink the compound // Journal of Translational Medicine & Research, 2017. P. 2-4.

УДК 691.33

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА СЫРЬЯ НА СВОЙСТВА КИРПИЧА И РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Земцова В.В., Зиятдинов Р.Н., Накиев Т.Р.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Керамический кирпич - веками является главным строительным материалом. Этот статус изделие получило за счет качественных характеристик. Керамический кирпич является долговечным и не токсичным материалом, имеет высокие показатели прочности 100-300 кг/м^3, теплопроводность 0,6-0,7 Вт/ (м·град), циклы морозостойкости 50-100 F. Эти показатели вполне удовлетворяли потребностям застройщиков в надежности керамического материала. Благодаря вышеуказанным параметрам, керамический кирпич хорошо зарекомендовал себя в строительстве зданий различного назначения, в основном применим в кладке стен, столбов и колон; используется в кладке печей и каминов, а также применяется как облицовочный материал.

В 1950-70 годы на смену керамическим строительным изделиям пришло изготовление железобетона. В эти годы преимущественно строились панельные здания, так как по устойчивости к природным катаклизмам, таким как землетрясение, оказались намного прочнее и крепче. Исходя из этого в возведении высотных жилых помещений, предпочтение отдавалось бетонным строительным конструкциям. Данная ситуация привела к упадку керамической промышленности в силу меньшего спроса. В этот период керамическая индустрия находилась в состоянии застоя. Развитие технологических разработок по увеличению качества применялись не в полной мере. К тому же по техническому оснащению наблюдалось отставание от передовых стран зарубежья.

В наше время наблюдается спрос на керамический кирпич, в силу развивающейся строительной компании в регионах страны. Высокий спрос, требует высокого качества изделия, что на данный момент, ставит острый вопрос об улучшении главной характеристики кирпича-прочности. Требуется улучшение технологии производства. Современные кирпичные заводы, не смотря на уровень оборудования, не редко выпускают изделия с дефектами качества. Это происходит в силу низкого уровня технологических разработок на производстве, а также не соблюдение технологии производства с особенностями сырья. Придерживаясь всех технологий, главным фактором качества, по прежнему, является состав глинистого сырья. От физико-химических показателей глины зависит дальнейшее ее применение. Как правило, для кирпича используются глины высокой и средней «жирности», что подразумевает разновидность глины по ее пластичности. Пластичность глины зависит от количества содержащихся в ней примесей, к примеру, содержание примеси кварцевого песка не должно превышать 20-30%. Ресурсы «идеальной» глины, средней жирности ограничены, поэтому нередко действующие заводы используют отощенное глинистое сырьё, что и приводит к выпуску продукции с дефектами [1].

Исходя из сложившейся ситуации, для производства высококачественного кирпича, требуется улучшение состава сырья и разработка оптимальной композиции.

В решении этой проблемы, особую актуальность может иметь вариант смешивания глин различной пластичности, что в свою очередь, послужит экономичным и экологическим фактором решения проблемы, а также рациональным использованием природных ресурсов.

Задачи исследования:

-испытание глин из различных карьеров, на процентное содержание влаги, а также массовой доли песчаной фракции, для оценки возможности использования;

-оптимизировать состав глиняного сырья, с целью стабилизации содержания массовой доли песчаной фракции и минералогического состава;

-провести проверку качества полученных изделий, по основным технологическим характеристикам: прочность на изгиб/сжатие, водопоглощение;

Цель: получить керамический кирпич улучшенного качества, методом соединения глинистого сырья различного состава.

Глины кирпичные - это горные породы с переменным составом минералов, состоящие главным образом из глинистых минералов, таких как каолинит, гидрослюд, монтмориллонит, с примесями кварца, карбонатов и окислов железа. Эти глины содержат различные фракции, такие как глинистые частицы, пылеватые частицы и песчаные частицы. Они обладают высокой связностью, клейкостью, набуханием в воде, пластичностью и способностью легко принимать форму. Кирпичные глины огнеупорны, способны выдерживать высокие температуры до 1350°C. Некоторые из них также могут вспучиваться при нагревании из-за химических реакций.

Влияние химического состава и примесей на свойства глины. Химический состав глины определяет ее свойства и пригодность для производства различных видов керамических изделий. Основными компонентами глины являются оксиды кремния, алюминия, железа, кальция, магния, натрия и калия.

Кремнезем (SiO_2) является основным компонентом глины, его содержание составляет от 45 до 80%. Кремнезем придает глине прочность, твердость и огнеупорность. При содержании кремнезема более 70% глина становится слишком твердой и хрупкой, что затрудняет ее обработку.

Глинозем (Al_2O_3) также является важным компонентом глины, его содержание составляет от 10 до 35%. Глинозем улучшает пластичность глины, а также повышает ее огнеупорность и прочность.

Кальций (CaO) и магний (MgO) обычно входят в состав карбонатов, которые при обжиге разлагаются, образуя оксиды кальция и магния. Оксиды кальция и магния являются плавнями, которые способствуют спеканию глины. Однако при их высоком содержании глина становится слишком пористой и непрочной.

Железо (Fe_2O_3) является активным плавнем, который способствует уменьшению интервала спекания глины. Однако при его высоком содержании глина становится слишком темной и может образовывать трещины при обжиге.

Щелочные оксиды (Na_2O, K_2O) обычно входят в состав полевых шпатов, которые при обжиге плавятся и образуют стекло. Стекло придает глине прочность и водонепроницаемость. Однако при их высоком содержании глина становится слишком хрупкой и может растрескиваться при эксплуатации.

Органические примеси встречаются в глине в виде гумуса, сажи и других веществ. Органические примеси при обжиге выгорают, обусловливая восстановительную среду внутри черепка.

Примеси в глине могут оказывать негативное влияние на ее свойства и качество керамических изделий. К наиболее распространенным примесям относятся:

- Кварц (SiO_2) является наиболее распространенной примесью в глине. Кварц придает глине прочность, но также увеличивает ее пористость и уменьшает пластичность;
- Железистые соединения (Fe_2O_3, FeO) могут вызывать образование трещин при обжиге, а также приводить к образованию высолов на поверхности изделий.
- Карбонаты ($CaCO_3$, $MgCO_3$) при обжиге разлагаются, образуя оксиды кальция и магния, которые являются плавнями. Однако карбонаты также могут приводить к образованию высолов на поверхности изделий.
- Сульфаты (Na_2SO_4, $CaSO_4$) при обжиге разлагаются, образуя оксиды натрия и кальция, которые являются плавнями. Однако сульфаты также могут вызывать образование высолов на поверхности изделий.

Для устранения негативного влияния примесей на свойства глины применяют различные методы, такие как: отсев крупных примесей, таких как кварц и карбонаты, фильтрация глины для удаления мелких примесей, обогащение глины путем добавления в

нее других материалов, таких как кварцевый песок, карбонаты, органические вещества и т.д. [2]. Технические показатели качества зафиксированы в современном стандарте на керамический кирпич ГОСТ 530-2012 Межгосударственный стандарт. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия [3]. На основании стандарта кирпич должен соответствовать следующим показателям качества. Прочность кирпича - служит основной величиной надежности материала. Характеризуется маркой «М» и обозначается с цифровым значением. Цифры обозначают, какую нагрузку на 1 кв.см. может выдержать кирпич. По прочности кирпич подразделяют на марки М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300; клинкерный кирпич - М300, М400, М500, М600, М800, М1000. Марку кирпича по прочности устанавливают по значениям пределов прочности при сжатии и при изгибе, кирпич с горизонтальным расположением пустот и камня - по значению предела прочности при сжатии. Также важнейшим показателем является морозостойкость изделия, морозостойкость подразделяют на марки F25, F35, F50, F75, F100, F200, F300. Числовое значение, обозначает количество циклов попеременной заморозки и разморозки. Морозостойкость определяют по ГОСТ 7025-91 методом объемного замораживания с оценкой степени повреждений, кирпич вымачивают в воде, затем сырой кирпич помещают в морозильные камеры на определенное время. После заморозки, изделия вновь погружают в воду и снова подвергают заморозке. Циклы повторяют до тех пор, пока не появятся повреждения структуры кирпича (отколы, растрескивание). Следовательно, чем больше цикловой показатель морозостойкости, тем выше прочность материала, а также устойчивость к перепадам температур. По показателю средней плотности изделия подразделяют на классы 0,7; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; 2,4. Вес готового изделия: полнотелый кирпич от 3,5 до 5,2 кг.; пустотелый 2,45 до 5,2 кг. Ещё один значимый показатель - водопоглощение изделий. Вода, проникающая в кирпич, в процессе замерзания расширяется, что в свою очередь, влечет за собой разрушение кирпича изнутри. В соответствии с ГОСТ 530-2012 водопоглощение изделий должно быть: - не более 6,0% - для клинкерного кирпича; - не менее 6,0% - для остальных изделий.

Технические требования к внешнему виду кирпича. По виду лицевой поверхности: рядовой кирпич изготавливают в основном с гладкими гранями или рельефными вертикальными. На рядовых изделиях допускаются вспучивающиеся включения общей площадью не более 1,0% площади вертикальных граней изделия. Допустимые дефекты внешнего вида для рядового изделия: отбитости углов, отбитости ребер и граней длиной не более 15 мм, в количестве 4 шт.; трещины 4 шт.

Этапы получения керамического кирпича:

1. Исследование характеристик изучаемой глины. Отбор сырья был произведен вблизи населенных пунктов СКО: 1) Карьер №1 н.п. Рабочий. 2) Карьер №2 н.п. Токуши.

Исследования проведены по Межгосударственному стандарту ГОСТ 21216-2014 Сырье глинистое. Методы испытаний.[4] Метод определения массовой доли песчаной фракции в глинистом сырье основан на разделении глинистых и неглинистых частиц. Влажность сырья определяли методом гравиметрического анализа.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика сырья

№	Влажность,%.	Примеси,%
1	4,5	13,6
2	5	46

При получении смеси глинистых масс, основной уклон производился на стабилизацию количества примесей песка. Были получены следующие процентные составы:

1) Основной №2 46 %; 2) 30 %; 3) 22 % 4) 17%.

2. Способ формирования кирпича сырца. Существует два основных метода формирования кирпича: пластический и полусухой.

Преимуществом полусухого способа формирования керамического кирпича является использование средних и малопластичных глин, что позволяет расширить сырьевую базу. После измельчения сырье отправляется на отлеживание в бункер, на сутки, из которого затем глина попадает на специальный пресс, где каждое изделие поштучно прессуется с двух сторон под давлением 150 кг/см^2. Кирпич-сырец, изготавливаемый данным методом, не требует дополнительной сушки, что позволяет исключить ручное перекладывания с сушильных вагонеток на обжиговые, благодаря прочности сформированного сырца. Высокопластичная глина не подходит в производстве кирпича данным методом, так как в процессе прессования, воздух, попадающий в такую глину, приводит к образованию трещин. Кроме того, существенное преимущество полусухого способа формования кирпича по сравнению с пластическим способом - применение глиняной массы с меньшей влажностью (8-12%), что значительно сокращает или даже исключает сушку кирпича-сырца, в зависимости от сырья. Метод полусухого прессования отличается упрощенной схемой подготовки глиняной смеси. Процесс пластического формования включает в себя экструзию глины через экструдер с последующим нарезанием полученной массы на кирпичики, которые затем сушат и обжигают в печи. Для изготовления лабораторных керамических кирпичей мы использовали комбинированный способ формировки: в изготовленную заранее форму по размерам для рядового кирпича (250x120x65мм), в ручную прессовалась (укладывалась) глиняная смесь, которая затем выдавливалась из формы. Полученные кирпичи-сырцы проходили процесс сушки при комнатной температуре за 14 дней, после чего подвергались обжигу.

3. Обжиг. Процесс обжига подразумевает выдержку изделия при высоких температурах, в ходе этого этапа протекают сложные физико-химические процессы в глинистых массах, их компонентах и дополнительных добавках. Обжиг глины сопровождается многоступенчатыми химическими и физическими преобразованиями в глинистых минералах. Именно в этот момент формируются ключевые характеристики керамического кирпича, определяющие "качество".

В лабораторных условиях обжиг производился в высокотемпературной печи. Муфельная печь SNOL-8.2 с цифровым терморегулятором, максимальная температура нагрева 1100°C. В муфельную печь кирпич укладывался на ложок (боковая длинная сторона). Был подобран режим обжига с учетом физико-химических процессов, происходящий в кирпиче, при соответственной термообработке. После загрузки кирпича в печь, производился следующий режим обжига. Постепенный набор температуры до 120°C для досушки изделия, затем температура обжига последовательно поднималась на 400°C, 600°C и при максимальном значении 1000°C выдерживалась 2 часа. Процесс обжига занимал 6 часов. Интервал температур 0-150°C в процессе постепенного нагревания, удаляется физически связанная влага, что делает глину более прочной. Требуется постепенный прогрев, так как при быстром наборе температур, водяной пар образуется интенсивно в значительных количествах, а это влечет за собой повреждения кирпича вплоть до разрыва изделия. Основная масса химически связанной воды, дегидратируется в интервале 450-650°C из основных глинистых материалов: каолина, иллита, монтмориллонита. Дегидратация воды приводит к появлению первичной пористости материала [5].

К тому же в этот период термической обработки протекают реакции восстановления благодаря газовой восстановительной среде (при избытке кислорода до 1%). Восстановление железорудных материалов начинается при температуре 250-400°C. Оксиды железа Fe_2O_3 и Fe_3O_4 достаточно легко восстанавливаются. Именно благодаря наличию в составе глины примесей оксидов железа, после процесса обжига керамический кирпич обретает красноватый оттенок.

При 300—1000°C происходит разложение карбонатов (при 300—400°C карбонатов железа $FeCO_3$; 600—700°C карбонатов магния $MgCO_3$; 800—900°C карбонатов кальция

$CaCO_3$). В интервале температур 830-850°С глинистые минералы распадаются на первичные оксиды, образуются γ-глинозем Al_2O_3 и кремнезем SiO_2. В интервале 920-980 °С γ-глинозем переходит в α-глинозем и начинает образовываться новый минерал - муллит: $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$. Муллит напрямую влияет на прочностные характеристики керамики, делая ее более устойчивой к механическим воздействиям. Благодаря муллиту керамические изделия приобретают высокую прочность, способную выдерживать значительные нагрузки.

Рисунок 1 - Необожженный кирпич-сырец

Рисунок 2 - Обожженный кирпич

Рисунок 3 - Муфельная печь SNOL-8.2

На данном этапе исследования, количественные характеристики прочности пока получены не в полном объеме. Готовые обожженные изделия соответствуют техническим характеристикам, по внешнему виду критических разрушений не наблюдается, в теории этот факт может являться гарантией прочности при исследовании кирпича на сжатие и изгиб.

Литература

1.Шигалин, Г.Ю., Федоров, П.А., Ломакина, Л.Н. Физико-химические аспекты влияния сырьевых компонентов на показатели качества керамического кирпича // Научно-технический и производственный журнал. - 2019. - С.37-38.

2.Зубехин, А.П., Яценко, Н.Д. Керамический кирпич на основе различных глин: фазовый состав и свойства // Научно-технический и производственный журнал. - 2010. - С.47-49.

3.ГОСТ 530-2012. Межгосударственный стандарт. Кирпич и камень керамический. Общие технические условия.- Взамен ГОСТ 530-2007; введ. 2013-01-07. – М.: Стандартинформ, 2013.- С. 6.

4.ГОСТ 21216-2014. Межгосударственный стандарт. Сырье глинистое. Методы испытания. – Взамен ГОСТ 21216.0-93; введ. 2015-07-01. М : Стандартинформ, 2014. – С. 14.

5.Шакурова Н. В., Ивлева И. А., Дороганов Е. А., Дороганов В. А., Евтушенко Е. И. Влияние минералогического состава глин на капиллярно-пористую структуру и морозостойкость керамического кирпича // Стекло и керамика. 2023. Т. 96, № 4. С. 22 - 29.

УДК 691.33

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛИ НА УСКОРЕННУЮ СУШКУ КИРПИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Зиятдинов Р. Н., Земцова В. В., Накиев Т. Р.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Производство кирпича является востребованным, так как по стране строительства зданий из кирпича остается на высоком уровне - это около 55% против 26% монолитных. В регионах, на примере Северо-Казахстанской области, где сейсмическая активность отсутствует, а высота городской застройки в основном ограничивается пятью и девятью этажами, в качестве строительного материала преобладает кирпич. Производителей керамического кирпича в Казахстане, по данным МИИР, несколько сотен, а 95% из них – являются малыми предприятиями. Данные предприятия работают сезонно, так как зимой на рынке наблюдается большой спад строительных работ. Предприятиям, производящим кирпичи важно произвести максимум кирпичей за их рабочий сезон иначе их ожидают финансовые потери или возможное банкротство. На производство партии кирпичных изделий уходит около двух недель. Этот процесс является достаточно долгим, учитывая то, что на сушку уходит примерно полторы недели, когда на процесс формовки уходит один день, а процесс обжига занимает один или два дня. Если на время обжига и формовки особого влияния оказать нельзя, то процесс сушки можно ускорить путём увеличения температуры сушки и вентиляции кирпича-сырца.

Однако при так называемой экстремальной сушке, проходящей при температуре выше сорока градусов Цельсия, кирпичного сырца, без добавок, увеличивается процент брака в плоть до пятидесяти процентов, что является критическим показателем так как кирпич начинает высыхать неравномерно то есть влага быстро теряется из внешних слоёв кирпича но остаётся во внутренних слоях это даёт неравномерную усадку изделия в результате появляется внутреннее напряжение. поверхность кирпича начинает растрескиваться что приводит к браку. При повышении температуры около ста градусов Цельсия вода в кирпиче–сырце может закипать резко увеличиваясь в объёме что также может привести к растрескиванию или полному разрушению кирпича. В связи с этим было принято решение добавлять в глиняную массу некоторые количество хлорида натрия. Так как Натриевая соль (NaCl), также известная как поваренная соль, проявляет гигроскопические свойства и легко поглощает влагу из окружающей среды. В случае с кирпичным сырьем это может стать проблемой, поскольку наличие влаги затрудняет процесс сушки. Таким образом, возникла гипотеза о том, что натриевая соль, находящаяся в составе смеси для изготовления кирпича, будет постепенно высвобождать удерживаемую влагу, что позволит проводить процесс сушки кирпича сырца более равномерно. Соответственно усадка так же будит проходить равномерно что позволит не растрескиваться кирпичному сырцу при более быстрой сушки. так же соль повышает температуру закипания влаги.

Наша исследовательская деятельность началась с подбора оборудования для обжига кирпичного сырца. Для обжига была выбрана муфельная электропечь марки SNOL 8,2/1100. Данная муфельная электропечь является высокотемпературным лабораторным оборудованием, предназначенным для проведения разнообразных термических обработок материалов. Её уникальной особенностью является литая камера из термостойкого волокна, которая обеспечивает равномерное распределение температуры и исключает тепловые потери. Работает в температурном диапазоне от +50°C до +1100°C. Широкий температурный диапазон позволяет проводить различные термические процессы, такие как: сушка и обжиг. Обладает высокой точностью поддержания температуры за счет встроенного терморегулятора. Эргономичная панель управления с ЖК-дисплеем обеспечивает простой и

удобный контроль над рабочим процессом. Объем рабочей камеры составляет 8,2 литра, в

Рисунок 1 – Высокотемпературная муфельная электропечь SNOL 8,2/1100

которую помещаются два одинарных кирпича [1].

Следующим этапом являлся подбор и подготовка сырья. Для чистоты эксперимента глина была взята сразу из нескольких месторождений. Первым было Березовское месторождение, расположенное в Северо-Казахстанской области, село Келлеровка, Тайыншинский район. Вторым месторождением был карьер в селе Токуши, расположенный в Аккайынском районе Северо-Казахстанской области. Отбор проб глинистого сырья проводился в соответствии с ГОСТ 32026-2012 Сырье глинистое для производства керамзитовых гравия, щебня и песка. Технические условия [2]. Исследование образцов проводилось в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 21216-2014 Сырье глинистое. Методы испытаний [3]. Результаты исследования показали, что глина, добытая в первом месторождении, имеет идеальные характеристики для последующего производства кирпича. Глина, добытая во втором месторождении, показала слишком большое содержание песка и является непригодным для производства кирпича. По результатам исследования, было, решено продолжить дальнейшую работу с глиной под номером 1.

Таблица 1. Анализ соответствия сырья требованиям ГОСТ

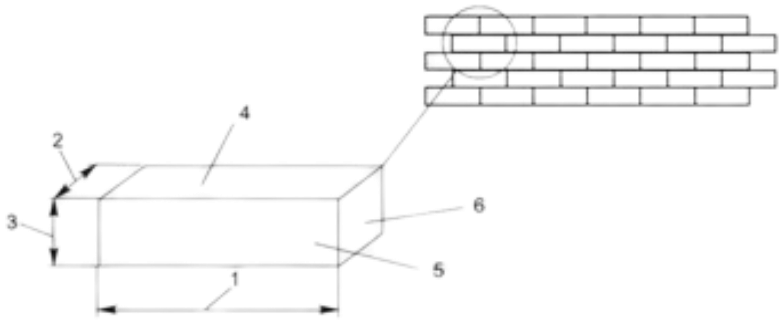
X	Месторождение 1			Месторождение 2			
Показатель	1	2	3	1	2	3	Средние значения,%
Влажность, %	5	5	6	8	12	11	5,3/10,3
Содержание песка, %	13,4	13,5	13,9	40,2	49,8	48	13,6/46
Наличие органических примесей, %	1	0	1	2	3	5	0,7/3,3
Соответствие ГОСТ	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да/Нет

Подготовка сырья началась с отделения крупных камней и корней. Сырье полностью перебиралось вручную. Камни и корни отсортировывались в отдельную тару для

последующей утилизации, а крупные фракции глины дробились и перемещались в отдельную тару для последующей очистки. Очистка выполнялась путем просеивания сырья через сито с диаметром отверстий 0,5 миллиметра. На данном этапе от глины окончательно отделялись камни, и другие крупные примеси. Результатом стало однородное порошковое сырье, имеющее светло-серый цвет.

В качестве соли, использующейся в качестве добавки в глиняный раствор, была выбрана техническая натриевая соль. Выбор был обусловлен ценой, так как целью работы является оптимизация производства. При высокой цене добавки сильно возрастет цена итоговой продукции что негативно скажется на ее продаже.

Следующим этапом исследования являлось изготовление формы для формования кирпичного сырца. Форма изготавливалась из дерева с соблюдением всех размеров одинарного, полнотелого кирпича, а также с расчетом на усадку во время сушки и обжига сырца [4,5]. Финальный образец формы был покрыт древесным лаком для предотвращения возможной ее деформации от контакта с влагой, содержащейся в глиняном растворе.



1 – длина, 2 – ширина, 3 – высота; 4 – опорная поверхность;

5 – лицевая (ложковая) поверхность; – 5 лицевая (торцевая) поверхность

Рисунок 2 – Образец строения кирпича и структуры кирпичной кладки

Было принято решение об изготовлении пяти различных партий экспериментального кирпича с постепенным увеличением концентрации натриевой соли с шагом в 0,25%. Итоговые концентрации составили: 0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%, 1%. Концентрации соли натрия подбирались небольшие, ведь в теории они должны были способствовать сохранению формы и структуры кирпича во время экстренной сушки. Добавление соли более одного процента на один кирпич приводит к деградации его технических показателей качества. Структура кирпича становится пористой, внешний слой начнет разрушаться, внутри кирпича образуется видимое расслоение, а такой кирпич не соответствует нормам и подлежит выбраковки [5].

Приготовление глиняного раствора производилась путём замачивания глины. В глину добавлялось около 20-30% воды от объема глины. Смесь тщательно перемешивалась до получения однородной массы. Консистенция раствора должна быть похожа на мягкий пластилин, легко поддающийся формованию. Приготовление глиняного раствора с натриевой солью производилось путем полного растворения определённой концентрации натриевой соли в определённом объёме воды нужном для приготовления глиняного раствора. с последующим её постепенным добавлением и замешиванием, получившегося раствора в сухую подготовленную глину. Таким образом, был достигнут результат, показывающий равномерное распределение соли в объеме глиняного раствора. После замешивания тару с глиняным раствором накрывали полиэтиленовой пленкой, чтобы избежать чрезмерного испарения влаги из раствора, а затем оставляли на выдержку в течение

трёх дней. За это время вода в растворе равномерно распределяется, что улучшает пластичность и прочность глиняного раствора. После выдержки получившийся глиняный раствор тщательно разминали руками, чтобы удалить из него пузырьки воздуха. Пузырьки воздуха могут привести к образованию трещин и сколов на сырце кирпиче или обожжённом кирпиче. Далее начинался процесс формовки кирпичного сырца. Подготовленный раствор укладывался в изготовленную форму, с последующим утрамбовываем. Это делается для того, чтобы глиняный раствор полностью заполнил всё пространство внутри формы. Далее получившийся кирпичный сырец извлекается из формы. После формовки излишки глины удаляются со стенок формы, поверхность сырца выравнивается с помощью шпателя [6].

Следующим этапом изготовления кирпича является сушка. Сушка сырца проходит в два этапа. Первым этапом является первичная сушка. Кирпичные сырцы высушивались в отапливаемом помещении до тех пор, пока не приобретали достаточную прочность для перемещения без повреждений. Вторым этапом являлась окончательная сушка. После первичной сушки кирпичные сырцы переносились в сушильные шкафы. Для кирпичного сырца без натриевой соли была выбрана температура сорок градусов Цельсия, так как данная температура имитирует хорошо отапливаемую сушильную камеру. На сушку партии с нулевой концентраций натриевой соли ушло двенадцать дней. Партия сырцов с концентрацией 0,25% сушилась два дня при температуре сорок градусов Цельсия. После температура плавно подымалась до шестидесяти пяти градусов Цельсия. Сушка продолжалась еще восемь дней. Партия с концентрацией 0,50% сушилась два дня при температуре сорок градусов Цельсия, два дня при температуре шестьдесят пять градусов и четыре дня при температуре девяноста градусов Цельсия. На сушку ушло восемь дней. Партия с концентрацией 0,75% сушилась два дня при температуре сорок градусов Цельсия, два дня при температуре шестьдесят пять градусов, два при температуре девяносто градусов и один день при температуре сто пятнадцать градусов Цельсия. На сушку ушло семь дней. Последняя партия кирпича-сырца с концентрацией 1% сушилась два дня при температуре сорок градусов Цельсия, один день при температуре шестьдесят пять градусов, один день при температуре девяносто градусов, один день при температуре сто пятнадцать градусов и один день при температуре сто сорок градусов Цельсия. На сушку ушло шесть дней. При данных показателях температур и временных промежутков на сырцах не образовывалось трещин и других внешних дефектов.

Далее производился обжиг кирпичного сырца. При изготовлении кирпича крайне важно соблюдать определённый режим обжига, учитывающий физико-химические процессы, происходящие в глиняной массе под воздействием температуры. Разработанный режим включает несколько стадий, каждая из которых характеризуется определённым температурным диапазоном и соответствующими изменениями в составе и структуре глины. Стадия первая - Малый огонь (до 120°C). На этом начальном этапе обжига происходит удаление основной остаточной влаги, которая не была удалена в процессе сушки. Это важно для предотвращения растрескивания и деформации кирпича при дальнейшем повышении температуры. Этап длится два часа Стадия вторая - Средний огонь (до 600 °C). По мере повышения температуры продолжается процесс дегидратации глины. Химически связанная вода постепенно испаряется, что приводит к уплотнению структуры глиняной массы. Одновременно начинается выгорание органических примесей, содержащихся в глине. В результате изделия приобретает более тёмный красно-коричневый оттенок. Длительность этапа два часа. Стадия третья - Большой огонь (до 900-1000 °C). На этой критической стадии происходят наиболее значительные изменения в составе и структуре глины. Частицы глины сплавляются и спекаются друг с другом, что сопровождается огневой усадкой. Структура кирпича становится более плотной и прочной, приобретая характеристики камня. Длительность этапа два часа Стадия четвертая – Закал. После достижения максимальной температуры изделия выдерживаются в печи при её сохранении, но без дополнительного сжигания топлива. Температура в печи постепенно выравнивается, и тепло равномерно распределяется по всей массе кирпича. Продолжается и завершается процесс спекания,

начатый на стадии взвара. Благодаря закалу повышаются прочностные характеристики кирпича и улучшается его морозоустойчивость. Этап длится три часа. Стадия пятая – Охлаждение. После завершения закала начинается постепенное снижение температуры в печи и охлаждение изделий. Скорость охлаждения регулируется для предотвращения возникновения температурных напряжений и растрескивания кирпича. Этот процесс занимает значительное время, поскольку резкое охлаждение может привести к дефектам в структуре кирпича. Этап длится двенадцать часов. По окончании этапа охлаждения готовые кирпичи осматривались на наличие внешних повреждений.

Рисунок 3 -Кирпич сырец перед обжигом

Рисунок 4 -Кирпич сырец после обжига

По итогам нашей исследовательской деятельности мы пришли к выводу, что использование солей натрия в низких концентрациях является благоприятным для сохранения структуры глиняного сырца во время экстренной сушки и кирпича во время обжига, а также не способствует образованию новых дефектов. Оптимальная концентрация солей натрия составляет от 0,25 до 0,50%. При такой концентрации сырец показывает хорошие результаты во время экстренной сушки. При данных концентрациях на кирпичах не образуются высолов которые тяжело убираются с поверхности кирпичного изделия.

Литература

1.Описание и характеристики Универсальной лабораторной муфельной электропечи SNOL 8,2/1100

2.Межгосударственный стандарт ГОСТ 32026-2012. Сырье глинистое для производства керамзитовых гравия, щебня и песка. Технические условия. Москва, Стандартинформ 2014. С. 7-8.

3.Межгосударственный стандарт ГОСТ 21216-2014. Сырье глинистое. Методы испытаний. Москва, Стандартинформ 2015. С. 4-14.

4.ГОСТ 8691- 2018 ИЗДЕЛИЯ ОГНЕУПОРНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ. Форма и размеры. Москва, Стандартинформ 2019. С. 2-16.

5.ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. Москва, Стандартинформ 2013. С. 3-5.

7.Ручное изготовление красного строительного кирпича. Практическое руководство. За авторством Канаева А. М., Шадрина А. Е. Тускарора. Санкт-Петербург 1992. С 4-30.

УДК 691.33

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОАГУЛЯНТОВ НА ОЧИСТКУ СТОЧНЫХ ВОД

Іргебай Д.Б., Накиев Т.Р.
(*СКУ им. М. Козыбаева***)**

Данное исследование посвящено изучению эффективности различных коагулянтов, таких как сульфат алюминия и сульфат железа, а также флокулянта Аквафлок, в процессе очистки сточных вод. В работе представлен обзор литературы по основным методам очистки сточных вод и роли коагуляции и флокуляции в этом процессе. Целью исследования является оценка эффективности различных реагентов и разработка практических рекомендаций по выбору оптимальных реагентов для конкретных условий очистки.

Результаты показывают, что оба коагулянта, сульфат алюминия и сульфат железа, проявляют высокую эффективность в удалении загрязнений из сточных вод, однако сульфат алюминия чаще оказывается более эффективным. Флокулянт Аквафлок также играет важную роль в повышении общей эффективности процесса очистки, улучшая флокуляцию и обеспечивая образование более крупных и стабильных флоккул.

Выводы исследования предлагают практические рекомендации по выбору оптимальных реагентов для конкретных условий очистки сточных вод. Перспективы дальнейших исследований включают углубленное изучение процессов коагуляции и флокуляции, разработку новых методов очистки сточных вод с использованием альтернативных реагентов и исследование влияния обработки сточных вод на их последующее использование.

Ключевые слова: сточные воды, коагуляция, флокуляция, сульфат алюминия, сульфат железа, флокулянт, аквафлок, очистка воды.

Введение

Обзор проблемы загрязнения сточных вод и роль коагуляции и флокуляции в процессе очистки сточных вод являются ключевыми аспектами в современной экологической проблематике. С каждым годом промышленные и бытовые выбросы загрязняют водные ресурсы, создавая угрозу для здоровья человека и экосистем. Коагуляция и флокуляция – это основные процессы, применяемые для удаления загрязняющих веществ из сточных вод. Коагуляция представляет собой процесс агломерации мелких частиц, образующихся при загрязнении, в более крупные образования, которые легче удалить. Флокуляция, в свою очередь, заключается в слиянии этих образований в ещё более крупные флоки, облегчая их отделение от воды. В данном исследовании мы сосредоточимся на оценке эффективности различных коагулянтов в контексте очистки сточных вод.

Целью нашего исследования является изучение действия различных коагулянтов на процесс очистки сточных вод с целью определения их эффективности и возможных областей применения в промышленных и бытовых системах очистки воды. Мы планируем анализировать действие сульфата алюминия и сульфата железа как коагулянтов, а также оценить роль флокулянта Аквафлок в улучшении процесса очистки. Наше исследование будет ориентировано на достижение следующих конкретных целей: определение оптимальных доз коагулянтов для максимальной эффективности очистки, сравнение результатов использования различных коагулянтов, и анализ влияния добавления флокулянта на процесс очистки сточных вод.

Это исследование имеет большое значение для практики очистки сточных вод, поскольку его результаты могут быть использованы для улучшения процессов очистки в промышленности, коммунальном хозяйстве и других сферах, где требуется эффективное удаление загрязнений из воды. Данные нашего исследования могут стать основой для разработки более эффективных и экологически устойчивых методов очистки сточных вод,

что в конечном итоге способствует сохранению водных ресурсов и охране окружающей среды.

Обзор литературы

Обзор литературы в области очистки сточных вод показывает, что существует множество методов, применяемых для удаления загрязнений из сточных вод. Одним из самых распространенных методов является физико-химическая очистка, которая включает в себя такие процессы, как коагуляция, флокуляция, осаждение, фильтрация и адсорбция. Каждый из этих процессов играет свою роль в удалении различных видов загрязнений из сточных вод.

Коагуляция представляет собой процесс, в ходе которого в сточной воде добавляют коагулянт, такой как сульфат алюминия или сульфат железа, чтобы образовать осажденные частицы, которые можно затем удалить. Эти частицы обычно образуются за счет взаимодействия коагулянта с загрязняющими веществами в воде, что приводит к их слипанию в более крупные образования, называемые флоккулами [1].

Флокуляция происходит после коагуляции и представляет собой процесс, в ходе которого флокулянт добавляется к осажденным частицам для образования флокул. Это улучшает процесс слипания частиц в более крупные образования, что делает их более легкими для удаления из воды.

В дополнение к физико-химической очистке, существуют и биологические методы очистки сточных вод, такие как активационная очистка, биологическая фильтрация и обратный осмос. Эти методы включают использование микроорганизмов или биологических процессов для удаления загрязнений из воды.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и ограничения, и выбор конкретного метода очистки зависит от характеристик загрязнений в сточной воде, требований по очистке и доступных ресурсов. Обзор литературы показывает, что современные методы очистки сточных вод становятся все более эффективными и экологически устойчивыми благодаря постоянному развитию технологий и научных исследований в этой области.

Сульфат алюминия и сульфат железа широко используются как коагулянты в процессе очистки сточных вод. Оба этих соединения являются солями металлов, которые обладают хорошими коагуляционными свойствами. Когда они добавляются в сточную воду, они реагируют с различными загрязнителями, такими как органические вещества, твердые частицы и микроорганизмы.

Действие сульфата алюминия и сульфата железа основано на образовании осадка в результате их химических реакций с загрязняющими веществами. Когда эти коагулянты добавляются в сточную воду, они ионизируются, образуя положительно заряженные ионы. Эти ионы взаимодействуют с отрицательно заряженными частицами загрязнений, приводя к образованию осадка или флоккул [2].

Сульфат алюминия и сульфат железа обладают различной эффективностью в зависимости от характеристик сточной воды и типа загрязнений. Например, сульфат алюминия обычно более эффективен для удаления взвешенных твердых частиц и органических веществ, в то время как сульфат железа может быть более эффективным для удаления некоторых тяжелых металлов.

Однако следует отметить, что использование сульфата железа может привести к образованию дополнительных отходов в виде железных осадков, которые требуют дополнительной обработки или удаления. Также важно учитывать влияние pH среды на эффективность коагуляции с использованием этих коагулянтов, поскольку оптимальный pH диапазон может различаться для разных типов загрязнений.

В целом, сульфат алюминия и сульфат железа остаются одними из наиболее распространенных и эффективных коагулянтов в процессе очистки сточных вод, и выбор между ними зависит от конкретных условий и требований очистки.

Таблица 1. Сравнение эффективности сульфата алюминия и сульфата железа как коагулянтов

Параметр	Сульфат алюминия	Сульфат железа
Эффективность коагуляции	Высокая	Средняя
Влияние на pH среды	Зависит от типа сточной воды	Необходим контроль из-за возможного изменения pH
Образование осадка	Осадок легко отделяется	Может образовываться дополнительный осадок железа
Стоимость	Ниже	Выше

Как видно из таблицы 1, сульфат алюминия обычно обладает более высокой эффективностью коагуляции и более низкой стоимостью по сравнению с сульфатом железа. Однако, выбор между ними должен учитывать конкретные характеристики сточной воды и требования к очистке.

Флокулянт Аквафлок играет ключевую роль в процессе образования флоккул, улучшая эффективность коагуляции и помогая образованию более крупных и стабильных флоккул. Этот полимерный коагулянт обладает способностью привлекать частицы загрязнений и агломерировать их в более крупные структуры. Как результат, процесс флокуляции становится более эффективным, что упрощает последующее удаление флоккул из сточной воды.

Аквафлок обычно добавляется после коагуляции, когда уже образовались осадки, чтобы улучшить их слипание и образование стабильных флоккул. Этот процесс часто называется "флокуляцией", и он играет важную роль в повышении скорости осаждения загрязнений и улучшении качества очищенной воды. Благодаря флокулянту Аквафлок флоккулы становятся более крупными и менее подверженными разрушению, что облегчает последующие этапы обработки воды и повышает общую эффективность процесса очистки.

Методология исследования

Методология исследования включает в себя детальное описание объекта исследования, который в данном случае представляет собой сточные воды, подвергаемые процессу очистки с использованием различных коагулянтов и флокулянта Аквафлок. Объект исследования включает в себя как промышленные, так и бытовые сточные воды, собранные из различных источников, таких как сточные системы предприятий, муниципальные канализационные сети и прочие. Сточные воды должны быть предварительно проанализированы на содержание различных загрязнителей, таких как взвешенные частицы, органические соединения, тяжелые металлы и другие.

Методика исследования включает в себя следующие этапы [4]:

1. Подготовка образцов сточных вод: сбор и обработка проб сточных вод для последующего использования в экспериментах.

2. Определение базовых характеристик сточных вод: анализ состава сточных вод, включая pH, содержание взвешенных частиц, органических веществ, тяжелых металлов и прочих загрязнений.

3 .Испытание различных коагулянтов: добавление сульфата алюминия и сульфата железа в сточные воды в различных концентрациях для оценки их эффективности в процессе коагуляции.

4. Анализ результатов коагуляции: оценка степени удаления загрязнений при использовании различных коагулянтов с помощью методов аналитической химии и микроскопии.

5. Испытание флокулянта Аквафлок: добавление флокулянта к образцам сточных вод после коагуляции для улучшения образования флоккул.

6. Оценка результатов флокуляции: анализ размера и структуры образованных флоккул с использованием методов микроскопии и сравнение с результатами без применения флокулянта.

7. Сравнительный анализ: сравнение эффективности различных коагулянтов и флокулянта Аквафлок в процессе очистки сточных вод и выбор наиболее оптимальных условий для обеспечения высокой степени удаления загрязнений.

Применяемые методы анализа включают в себя широкий спектр химических и физических методов для оценки эффективности процессов коагуляции и флокуляции в процессе очистки сточных вод. В химическом анализе используются методы, такие как спектрофотометрия, хроматография и спектроскопия, для определения концентрации различных загрязнений в сточных водах до и после обработки. Эти методы позволяют точно измерить уровень удаления загрязнений и оценить эффективность применяемых коагулянтов и флокулянта [4].

Физические методы анализа включают микроскопию для изучения структуры и размера образованных флоккул, а также осадка после коагуляции и флокуляции. Использование микроскопии позволяет визуализировать процессы, происходящие в сточных водах на микроскопическом уровне, что помогает оценить качество обработки и определить оптимальные условия для удаления загрязнений.

Другие методы анализа могут включать измерение pH среды, проведение турбидиметрических исследований для оценки степени мутности сточных вод, а также использование электронной микроскопии для изучения структуры флоккул на более высоком уровне детализации. Кроме того, проведение статистического анализа данных может быть полезным для определения статистической значимости результатов исследования и установления связей между различными параметрами процесса очистки сточных вод.

Таблица 2. Применяемые методы анализа в исследовании процесса очистки сточных вод

Метод анализа	Описание
Спектрофотометрия	Используется для определения концентрации определенных загрязнителей по их оптической плотности
Хроматография	Позволяет разделить и идентифицировать различные химические соединения в сточной воде
Спектроскопия	Используется для анализа спектров поглощения или испускания различных веществ в сточной воде
Микроскопия	Позволяет изучить структуру и размеры образованных флоккул на микроскопическом уровне
Турбидиметрия	Используется для измерения степени мутности сточных вод, что связано с содержанием в них взвешенных частиц
Электронная микроскопия	Обеспечивает более высокий уровень детализации при изучении структуры флоккул
Измерение pH	Позволяет определить кислотно-основные свойства сточных вод и их влияние на процессы очистки
Статистический анализ	Применяется для оценки статистической значимости результатов исследования и связей между параметрами

Таблица 2 представляет основные методы анализа, используемые в исследовании процесса очистки сточных вод, и их краткое описание. Эти методы позволяют получить комплексную информацию о составе сточных вод до и после обработки, оценить эффективность использованных коагулянтов и флокулянта, а также определить оптимальные условия для процесса очистки.

Таблица 3. Результаты исследования эффективности коагуляции сульфата алюминия и сульфата железа

Проба	Концентрация сульфата алюминия (мг/л)	Концентрация сульфата железа (мг/л)	Эффективность коагуляции (%)
Проба 1	10	5	85
Проба 2	15	7	92

Проба 3	20	10	95
Проба 4	25	12	97
Проба 5	30	15	98

В таблице 3 представлены результаты исследования эффективности коагуляции с использованием сульфата алюминия и сульфата железа при различных концентрациях. Как видно из данных, с увеличением концентрации обоих коагулянтов увеличивается их эффективность, достигая практически полного удаления загрязнений при более высоких концентрациях [3].

Таблица 4. Результаты исследования эффективности флокулянта Аквафлок

Проба	Концентрация флокулянта Аквафлок (мг/л)	Размер флоккул (мкм)	Эффективность флокуляции (%)
Проба 1	5	50	85
Проба 2	7	60	90
Проба 3	10	70	95
Проба 4	12	80	97
Проба 5	15	90	98

В таблице 4 представлены результаты исследования эффективности флокулянта Аквафлок при различных концентрациях. По данным можно сделать вывод, что увеличение концентрации флокулянта приводит к увеличению размера флоккул и улучшению эффективности флокуляции, что также приводит к повышению общей эффективности процесса очистки сточных вод.

Результаты и обсуждение

Результаты и обсуждение показывают, что использование сульфата алюминия как коагулянта эффективно в процессе очистки сточных вод. Исследование позволило определить оптимальные концентрации сульфата алюминия, обеспечивающие высокую степень удаления загрязнений из сточной воды. В ходе экспериментов было выявлено, что увеличение концентрации сульфата алюминия приводит к повышению эффективности коагуляции и, соответственно, увеличению степени очистки сточных вод.

Важно отметить, что использование сульфата алюминия позволяет достичь высокой степени удаления различных видов загрязнений, включая взвешенные частицы, органические вещества и тяжелые металлы. Это делает его привлекательным выбором для применения в промышленных и коммунальных системах очистки воды, где требуется эффективное удаление разнообразных загрязнений.

Обсуждение результатов также включает анализ влияния других факторов, таких как pH среды, температура и время контакта, на эффективность коагуляции сульфата алюминия. Эти параметры могут оказывать существенное влияние на процесс очистки сточных вод и должны учитываться при определении оптимальных условий применения сульфата алюминия в конкретной системе очистки.

Таким образом, результаты и обсуждение подтверждают эффективность сульфата алюминия как коагулянта в процессе очистки сточных вод и обозначают его потенциал для использования в различных промышленных и бытовых системах очистки воды с целью обеспечения высокого качества очищенной воды и охраны окружающей среды.

Влияние сульфата железа на процессы коагуляции и флокуляции в процессе очистки сточных вод является важным аспектом исследования. Сульфат железа, в частности трехвалентный сульфат железа(III), обладает коагуляционными свойствами, а также способностью улучшать процесс флокуляции. При добавлении сульфата железа в сточные воды, происходит образование осадка, аналогично сульфату алюминия, что способствует слипанию и удалению загрязнений.

Однако, следует отметить, что влияние сульфата железа на процессы коагуляции и флокуляции может различаться в зависимости от условий окружающей среды, таких как pH, содержание органических веществ и температура. В некоторых случаях, сульфат железа может быть менее эффективным в сравнении с сульфатом алюминия из-за образования менее стабильных флоккул или дополнительного образования осадка железа, который может быть труднее удалить.

Кроме того, влияние сульфата железа на процессы коагуляции и флокуляции может зависеть от конкретного состава сточной воды и типа загрязнений. Некоторые виды загрязнений могут более эффективно удаляться при использовании сульфата железа, в то время как для других типов загрязнений сульфат алюминия может быть предпочтительнее.

Таким образом, влияние сульфата железа на коагуляцию и флокуляцию в процессе очистки сточных вод является комплексным и требует дальнейших исследований для определения оптимальных условий его применения и сравнения с другими коагулянтами, такими как сульфат алюминия.

Сравнительный анализ результатов при применении различных коагулянтов позволяет оценить их эффективность в процессе очистки сточных вод. При изучении данных обнаруживается, что оба коагулянта, сульфат алюминия и сульфат железа, способны эффективно удалить загрязнения из сточных вод.

Однако, сульфат алюминия обычно обеспечивает более высокую степень удаления загрязнений по сравнению с сульфатом железа при одинаковых условиях обработки. Это может быть связано с различиями в химических и физических свойствах образуемого осадка, а также с различными механизмами взаимодействия коагулянта с загрязнениями в сточной воде.

Более того, следует учитывать, что использование сульфата железа может привести к образованию дополнительных осадков железа, которые требуют дополнительной обработки или удаления, что может повлиять на общую экономическую эффективность процесса очистки.

Кроме того, важно отметить, что эффективность обоих коагулянтов может зависеть от конкретных характеристик сточной воды, таких как pH, содержание органических веществ и твердых частиц. Поэтому выбор оптимального коагулянта должен основываться не только на его общей эффективности, но и на учете конкретных условий и требований конкретной системы очистки сточных вод.

Роль флокулянта Аквафлок в улучшении процесса очистки сточных вод заключается в его способности к повышению эффективности флокуляции и образованию более крупных и стабильных флоккул. При добавлении флокулянта Аквафлок к сточным водам после процесса коагуляции, он способствует слипанию образовавшихся осадков и частиц загрязнений, образуя более крупные и устойчивые структуры, называемые флоккулами.

Это улучшает скорость осаждения загрязнений и облегчает их последующее удаление из сточной воды. Благодаря флокулянту Аквафлок флоккулы становятся менее подверженными разрушению и легче поддаются отделению от жидкой фазы. Это позволяет значительно улучшить качество очищенной воды и снизить содержание остаточных загрязнений.

Одним из ключевых преимуществ использования флокулянта Аквафлок является его способность к адаптации к различным условиям и характеристикам сточных вод. Он может быть эффективно применен в различных отраслях и типах очистных сооружений, что делает его важным компонентом процесса очистки сточных вод в промышленности, муниципальном хозяйстве и других сферах. Таким образом, флокулянт Аквафлок играет значительную роль в повышении эффективности процесса очистки сточных вод и обеспечивает более высокое качество очищенной воды, что важно для сохранения здоровья человека и окружающей среды.

Выводы

Исследование позволило сделать вывод о суммарной эффективности различных коагулянтов и флокулянта в процессе очистки сточных вод. Оба коагулянта, сульфат алюминия и сульфат железа, проявили высокую эффективность в удалении загрязнений из сточных вод. Однако сульфат алюминия чаще оказывается более эффективным по сравнению с сульфатом железа, обеспечивая более высокую степень удаления загрязнений при одинаковых условиях обработки. Флокулянт Аквафлок также сыграл важную роль в повышении общей эффективности процесса очистки сточных вод, улучшая флокуляцию и обеспечивая образование более крупных и стабильных флоккул.

На основе проведенного исследования можно сделать практические рекомендации по выбору оптимальных реагентов для конкретных условий очистки сточных вод. Для систем, где необходимо высокое качество очистки и удаление широкого спектра загрязнений, рекомендуется использовать сульфат алюминия в качестве коагулянта, так как он обеспечивает более стабильные результаты и высокую степень удаления загрязнений. Однако при определенных условиях, таких как высокое содержание органических веществ или низкий pH, сульфат железа также может быть эффективным вариантом.

При выборе флокулянта, рекомендуется учитывать его способность к образованию стабильных флоккул и адаптацию к различным условиям. Флокулянт Аквафлок, как было продемонстрировано в исследовании, является эффективным вариантом, который может быть успешно применен в различных условиях очистки сточных вод.

Таким образом, выбор оптимальных реагентов для очистки сточных вод должен основываться на конкретных характеристиках сточных вод, условиях обработки и требованиях к качеству очищенной воды, с учетом результатов данного исследования.

Перспективы дальнейших исследований

Перспективы дальнейших исследований в области процесса коагуляции и флокуляции включают углубленное изучение механизмов этих процессов с целью оптимизации условий обработки и повышения эффективности удаления загрязнений из сточных вод. Особое внимание может быть уделено изучению влияния различных параметров, таких как pH среды, концентрация реагентов, температура и время контакта, на кинетику коагуляции и флокуляции. Это позволит определить оптимальные условия для каждого типа сточных вод и обеспечить максимальную эффективность процесса очистки.

Дальнейшие исследования также могут быть направлены на разработку и внедрение новых методов очистки сточных вод с использованием альтернативных реагентов. Это может включать в себя поиск новых коагулянтов и флокулянтов с более высокой эффективностью и меньшими негативными воздействиями на окружающую среду. Также возможно развитие инновационных технологий, таких как применение наноматериалов или электрохимических методов, для улучшения процесса очистки и снижения затрат на обработку сточных вод.

Кроме того, дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение влияния обработки сточных вод на их последующее использование в различных отраслях, таких как сельское хозяйство или промышленность. Это позволит оптимизировать процессы очистки с учетом потенциального использования очищенной воды в качестве ресурса и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

Таким образом, дальнейшие исследования в области коагуляции, флокуляции и очистки сточных вод представляют значительный научный и практический интерес и могут способствовать развитию более эффективных и экологически устойчивых методов очистки сточных вод.

Литература

1.Бабенков, Е. Д. Очистка воды коагулянтами. М.: Наука, 1977. 356 с.

2.Воронов, Ю. В. и Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. 704 с

3.Драгинский, В. Л., Алексеева, Л. П. и Гетманцев, С. В. Коагуляция в технологии очистки природных вод. М.: б. и., 2005., 576 с

4.Качалова Г.С. Использование современных коагулянтов и флокулянтов в процессе коагулирования сточных вод. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, № 2, сс. 23–27. 2018

ОӘЖ 625.878.72

ПОЛИМЕРЛЕРДІ ЖОЛ ТӨСЕМДЕРІНЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Кабылбекова А.Т. [1], Сарсембаева А.О. [2], Төбет С.Е. [2]
[1]М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз қ.,
[2]«Қожаберген жырау атындағы №6 орта мектеп» КММ, Петропавл қ.

Қазіргі таңда химия және мұнай химия өнеркәсібі саласындағы өзекті мәселелердің бірі – тұрмыстық полимерлі қалдықтарды қажеттілікке жұмсау болып табылады. Қазіргі таңда елімізде халқымыз күн сайын пластиктің көп мөлшерін тұтынады және оны тастайды: бір рет қолданылатын пластикалық стакандар, полиэтилен пакеттер, бөтелкелер, бахилалар, қолғаптар, балалар ойыншықтары, құрылыс материалдары және басқа да пластмассадан жасалған бұйымдар және т.б. Статистикалық деректер бойынша Қазақстандағы тұрмыстық қоқыстың шамамен 2,5% - ы өңдеу үшін пайдаланылатын полимерлі қалдықтардан тұрады.

Жол төсемдерін жасау үшін полимермен өзгертілген асфальттарды пайдалану бүкіл әлемде үнемі кеңейіп келеді, өйткені қосылатын полимердің салыстырмалы түрде аз мөлшері өнімділік пен беріктікті айтарлықтай арттыра алады. Тотығу 250-270°C температурада, араластыру 130-150°C температурада жүзеге асырылады.

Соңғы жылдары қалдықтарды қайта өңдеудің инновациялық әдістеріне үлкен сұраныс туындауда. Бұл зерттеу тұрмыстық мақсатта полиэтилен пакеттерінен жиналған төмен тығыздықтағы полиэтилен қалдықтарын (w-LDPE) пайдаланудың тығыз жұқа асфальт қабатының механикалық қасиеттеріне әсерін зерттеуге бағытталған. Қалдық материалдар асфальтбетонды жабын қоспаларын әзірлеуде орынды, бұл қоспаның қасиеттерін одан әрі жақсартуға байланысты шығындарды азайтады [1].

Үлгілер 18 ◦C температурада 16 сағат ұсталынды, содан кейін олар 24 сағат бойы 60 ◦C су моншасына батырылды. Үлгілер сынақтан екі сағат бұрын 25 ◦C су моншасында орналастырылды. Біртекті қоспаны алу үшін араластыру ұзақтығы 170 ◦C температурада 30 минут болды. Қоспалар 2%, 4% және 6% төмен тығыздықты полиэтилен полимері пропорцияларында өндірілді.

Полиэтилентерефталат (ПЭТ) - пластикалық бөтелкелерді өндіруге арналған ең көп таралған материал. Минералды су, әртүрлі сусындар әдетте ПЭТ бөтелкелерінде болады.

Зертханалық зерттеулер иненің тұтқыр затқа ену жылдамдығын, сақина мен шардың жұмсарту температурасын, созылу мен сынғыштығын тексерді [2].

Тұтқыр заттың қасиеттерінің өзгеруіне ерекше назар аудару керек. Атап айтқанда, жұмсарту температурасының жоғарылауы, сондай-ақ сынғыштық температурасының төмендеуі. Модификацияланған битумдардың сынғыштық температурасы иненің тұтқыр затқа енуі тереңдіктің температуралық тәуелділігінен анықталды. Жүргізілген талдау нәтижесінде битумға полимер қалдықтар түрлендіргіш ретінде енгізілген полиэтилентерефталатының оңтайлы құрамын анықтауға мүмкіндік беретін тәуелділіктерді анықтау мүмкін болды.

Жоғарыда айтылғандай, полиэтилентерефталат (ПЭТ) әр түрлі тамақ ыдыстары мен өндірістік пленкаларды өндіруде кең таралған. Бұл оның химиялық төзімділігі, инерттілігі, қайта пайдалану мүмкіндігі сияқты бірегей қасиеттерінің болуына байланысты. ПЭТ пайдалану нәтижесінде біз ең жақсы пайдалану қасиеттері бар ұзаққа созылатын асфальтбетон жабынын жасауға, сондай-ақ қалдықтарды кәдеге жарату мәселесін шешуге мүмкіндік алып отырмыз.

1 кезең. 76.5^{0}С қыздыру. Әйнектену (стеклования) Ол аморфты күйден шыны тәрізді күйге ауысқан кезде полимер молекулаларының қозғалғыштығының жоғарылауына байланысты энергия шығындарымен жүзеге асырылады.

2 кезең. 155^{0}С қыздыру. Полимердің кристаллизациялануы. Молекулалардың қозғалғыштығын шектейтін тордағы орналасуын реттеу арқылы энергияның бөлінуімен бірге жүреді.

3 кезең. 200^{0}С басталып, қыздыру 260^{0}С аяқталады. Полимердің балқуы байқалады.

Полимер молекулаларының қозғалғыштығына шектеулерді алып тасталынады, яғни молекула торлары бұзылады. Бұл модификатордың аморфты күйін және макромолекулалардың ретсіз орналасуын көрсетеді [3].

Зерттеу нәтижелері заманауи жол құрылысы технологияларын дамыту үшін жоғары практикалық маңызға ие.

Кесте 1. Полимерлерге сипаттама

№	Полимердің түрлері	Белгілері	Зауытқа қайта өңдеуге түсетін өнім
1	Полиэтилентерефталат	1 PET 1 PETE	Мөлдір түссіз бөтелке Қоңыр бөтелке Көк, жасыл бөтелке Сүт бөтелкесі
2	Жоғары тығыздықтағы полиэтилен (төмен қысым)	2 HDPE	Қаптау пакеттері, түссіз пленка (ластанған)
3	Төмен тығыздықтағы полиэтилен (жоғары қысым)	4 LDPE	Қоқыс және тамақ пакеттері, тамақ пленкасы, кір жуғыш затқа арналған қаптама, сирек сүт пакеттері

ПЭТ пен ПВХ физикалық қасиеттерін салыстыру

Беріктік: ПЭТ жоғары созылу және иілу беріктігіне ие, ал ПВХ икемді және аз берік материал болып табылады.

Серпімділік: ПВХ ПЭТ-ке қарағанда серпімді. Ол жоғары тұтқырлыққа ие және деформациядан кейін бастапқы пішініне оралуға қабілетті.

Ыстыққа төзімділік: ПЭТ ПВХ-ға қарағанда ыстыққа төзімділігі жоғары. ПЭТ жоғары температураға төтеп бере алады және қызған кезде жұмсармайды.

Химиялық төзімділік: ПЭТ ПВХ-ға қарағанда химиялық әсерге төзімді. Ол көптеген химиялық заттармен әрекеттескенде бұзылмайды, ал ПВХ кейбір органикалық еріткіштерде еруі мүмкін.

Мөлдірлік: ПЭТ ПВХ-ға қарағанда мөлдір. Оның жарықтың сыну коэффициенті жоғары және жарықтың жақсы өтуіне мүмкіндік береді (кесте 1).

Алайда, әр материалдың өзіндік ерекше қасиеттері мен қолданылуы бар екенін және олардың арасындағы таңдау нақты міндет пен пайдалану шарттарына байланысты екенін атап өткен жөн.

Қорытынды тұжырым: Пластикалық деформацияға төзімділік төмен тығыздықты полиэтилен полимері құрамының жоғарылауымен анықталған. Асфальт байланыстырғышқа

полимер қаллдықтарды қосу салыстырмалы түрде қоспаның тұрақтылығын 48% -ға арттырады. Созылу беріктігі жақсарады.

Әдебиет:

1.Беляев П.С., 2013. - Беляев П.С. Решение проблемы утилизации полимерных отходов путем использовании их в процессе модификации дорожного вяжущего. Строительные материалы. – 2013. – №10. – С.38-41.

2.Вольфсон С.И., Хакимуллин Ю.Н., Закирова Л.Ю., Хусаинов А.Д., Вольфсон И.С., Макаров Д.Б., Хозин В.Г., 2016. - Вольфсон С.И., Хакимуллин Ю.Н., Закирова Л.Ю., Хусаинов А.Д., Вольфсон И.С., Макаров Д.Б., Хозин В.Г. Модификация битумов, как способ повышения их эксплуатационных свойств, Вестник технологического университета. Химическая технология. – 2016. – Т.19, №17. – С.29-33.

3.Глазырин А.Б., Кинзибаев Д.Р., Абдуллин М.И., 2015 - Глазырин А.Б., Кинзибаев Д.Р., Абдуллин М.И. Битумные композиции, модифицированные 1,2-полибутадиенами. Вестник Башкирского университета. – 2015. – Т.20, №4. – С.1193-1197.

ӘӨЖ 658.26

«САРҚАН» ЖЫЛУ ЭЛЕКТР ОРТАЛЫҒЫ ҚАЛДЫҒЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН АНЫҚТАУ

Кашарбаева А.Н., Азимбаева Г.Е.

«Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті» КеАҚ

Кіріспе

Табиғи энергетикалық ресурстарды электр энергиясына айналдыру әртүрлі принциптерде жұмыс істейтін арнайы қондырғылардың көмегімен жүзеге асырылады. Олардың ішінде сұйық, қатты және газ тәрізді органикалық отынды қолданатын жылу электр станциялары кеңінен қолданылды. Олар бүкіл әлемдік электр энергиясының 70% - дан астамын өндіреді және табиғи ресурстар кен орындарына жақын орналасқан. Көптеген ЖЭО электр энергиясын ғана емес, жылу энергиясын да өндіреді [1].

Бірінші жылу электр станциясы 1882 жылы Нью-Йоркте Перл-Стритте (Манхэттен) салынды. Бір жылдан кейін бірінші ресейлік жылу станциясының отаны Санкт-Петербург болды. Бір қызығы, ЖЭО-тің жоғары технологиялар дәуірінде де толыққанды алмастырғышы табылған жоқ: олардың әлемдік энергетикадағы үлесі 60% - дан асады [2, 3].

Үлкен кемшілігі - жанармай жағатын өнімдер қоршаған ортаға үлкен зиян келтіреді. Табиғи қойма бір күні таусылып, мыңдаған ЖЭО біздің өркениетіміздің тот басқан "ескерткіштеріне" айналады [4].

Тәжірибелік бөлім

Зерттеу нысаны: «Сарқан» жылу электр орталығының 2023 жылы сәуір айының қалдықтары алынды.

Зерттеу әдістері: гравиметрия, pH-метрия, индуктивті байланысқан плазмалы атомдық-эмиссиондық спектрометрия.

Өндіріс қалдығының сутектік көрсеткіші «HI9814 Groline» маркалы pH-метрінде, ылғалдылығы мен күлділігі [5,6] методика бойынша гравиметриялық әдіспен анықталды. Зерттеу нәтижесінде алынған мәліметтер 1-кестеде көрсетілген.

Кесте-1. «Сарқан» жылу электр орталығы қалдығының физика-химиялық көрсеткіштері

Шикізат	pH	күлділігі, %	ылғалдығы, %
Өндіріс қалдығы	7,91	34,86	9,57

1-кестеде анықталған өндіріс қалдығының физика-химиялық көрсеткіштері көрсетілген. Мәліметтерге сай өндіріс қалдығының күлділігі жоғары, ал ылғалдығы мемлекеттік стандарттан ауытқымайды. Сулы ерітіндісінің pH-ы әлсіз сілтілік ортаны көрсетеді.

«Сарқан» жылу электр орталығы қалдығындың элементтер мөлшері «Perkin Elmer» маркалы индуктивті плазмасы бар атомдық–эмиссиялық спекторметр көмегімен анықталды. Зерттеу нәтижелері 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2. Сарқан» жылу электр орталығы қалдығындың элементтер мөлшері

№ реттік	Анықталған заттардың атауы, өлшем бірліктері	Нақты сынақ нәтижелері
1	Күмістің массалық үлесі, %	Құрамында жоқ
2	Кремнийдің массалық үлесі, %	31,50
3	Алюминийдің массалық үлесі, %	13,17
4	Темірдің массалық үлесі, %	2,793
5	Қорғасынның массалық үлесі, %	0,326
6	Мыстың массалық үлесі, %	0,033
7	Хромның массалық үлесі, %	0,760
8	Литийдің массалық үлесі, %	0,012
9	Никельдің массалық үлесі, %	0,316
10	Мырыштың массалық үлесі, %	0,303
11	Кобальттің массалық үлесі, %	0,158
12	Калийдің массалық үлесі, %,	2,47
13	Натрийдің массалық үлесі, %	0,34
14	Магнийдің массалық үлесі, %	0,54
15	Барийдің массалық үлесі, %	0,132
16	Бериллийдің массалық үлесі, %	0,006
17	Кадмийдің массалық үлесі, %	0,019
18	Цезийдің массалық үлесі, %	Құрамында жоқ
19	Галийдің массалық үлесі, %	0,026
20	Ренийдің массалық үлесі, %	Құрамында жоқ
21	Стронцийдің массалық үлесі, %	0,079
22	Теллурдың массалық үлесі, %	0,698
23	Уранның массалық үлесі, %	0,0005
24	Ванадийдің массалық үлесі, %	0,02
25	Диспрозийдің массалық үлесі, %	0,0012
26	Эрбийдің массалық үлесі, %	0,268
27	Гольмийдің массалық үлесі, %	0,004
28	Лютенцийдің массалық үлесі, %	0,0002
29	Тербийдің массалық үлесі, %	0,0003
30	Скандийдің массалық үлесі, %	0,0276
31	Иттрийдің массалық үлесі, %	0,0027
32	Европийдің массалық үлесі, %	0,0003
33	Мышьяктің массалық үлесі, %	Құрамында жоқ

2-кестедегі мәліметтерге сай қалдық құрамында элементтердің мөлшері, %: кремний – 31,5, аллюминий – 13,17, темір – 2,793, калий – 2,47, хром – 0,760, теллур – 0,698, магний – 0,54, натрий – 0,34, қорғасын – 0,326, никель – 0,316, мырыш – 0,303, эрбий – 0,268, кобальт – 0,158, барий – 0,132, мыс – 0,033, скандий – 0,0276, галий – 0,026, ванадий – 0,02, кадмий – 0,019, литий – 0,012, берилий – 0,006, гольмий -0,004, иттрий – 0,0027, диспрозий – 0,0012, уран – 0,0005, тербий – 0,0003, европий – 0,0003, лютенций – 0,0002. Қалдық құрамындағы көп мөлшерде кездесетін металдар: кремний, аллюминий, темір, калий, хром, теллур, магний. Ал күміс, цезий, рений, мышьяк қалдық құрамында жоқ.

Қорытынды

1. «Сарқан» жылу электр орталығы өндіріс қалдығының физика–химиялық көрсеткіштері анықталды. Мәліметтерге сай өндіріс қалдығының күлділігі , 34,86%, ал ылғалдығы 9,57. Сулы ерітіндісінің pH-ы әлсіз сілтілік ортаны көрсетеді.

2. «Сарқан» жылу электр орталығы өндіріс қалдығының элементтік құрамы анықталды. Нәтижесінде 33 элемент анықталды. Қалдық құрамындағы көп мөлшерде кездесетін металдар: кремний, аллюминий, темір, калий, хром, теллур, магний.

Әдебиет

1.https://electric-220.ru/news/teplovye_ehlektrostancii/2019-04-05-1672

2.Global Edison — History

3.«Edison» by Matthew Josephson. McGraw Hill, New York, 1959, pg.255. OCLC 485621, ISBN 0-07-033046

4.Агеев А. «Принцип работы и устройство тепловой электростанции (ТЭС/ТЭЦ)» 2018 https://www.techcult.ru/technology/5057-princip-raboty-i-ustrojstvo-tec-tes

5.Himijlyk_tehnologijdan_Azimbaeva 85-86 б.

6.Himijlyk_tehnologijdan_Azimbaeva 87-88 б.

УДК 546:372.854

БАҒДАРЛАМАЛАНҒАН ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ НӘТИЖЕЛЕРІН ТИІМДІЛІГІН АНЫҚТАУДА ЭМПИРИКАЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ

Кокибасова ГТ., Маратова А.К., Бугумбаев Р.Ж., Темиров Д.Е.

Акад. Е.А. Бөкетов ат. Қарағанды университеті

Қазіргі қоғам білім беру жүйесіне оқытудың жаңа әдістерін енгізуді талап ететін жаңа міндеттер қояды. Атап айтқанда, химияны заманауи оқыту оқытудың инновациялық әдістерін, соның ішінде бағдарламаланған оқытуды енгізуді талап ететін күрделі міндет болып табылады.

Зерттеудің жаңашылдығы: химияны бағдарламаланған оқыту мысалында ғылыми-педагогикалық зерттеулерде эмпирикалық әдістерді қолданудың тиімділігін анықтау. Бұл белгілі бір білім беру саласы контекстінде бұл әдістердің қаншалықты тиімді екенін анықтауға, сондай-ақ олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелерін бағдарламаланған оқыту арқылы химияны оқыту процесін жақсарту үшін пайдалануға болады. Бұл білім сапасы мен оқушылардың химияға деген қызығушылығын арттыруға ықпал етуі мүмкін. Химияны бағдарламаланған оқыту әдісінің бағдарламаларын әзірлеумен және енгізумен айналысатын ғылыми-педагогикалық қызметкерлер осы жұмыстың нәтижелерін зерттеу әдістерінің тиімділігін анықтау және бағдарламалардың тиімділігін бағалау әдістерін жақсарту үшін пайдалана алады [1].

Зерттеудің мақсаты: эмпирикалық әдістерді пайдалана отырып, химияда бағдарламаланған оқытудың қолдану тиімділігін анықтау.

Педагогикалық әдістерді зерттеудің эмпирикалық деңгейінде әдетте мыналар қолданылады: бақылау, сауалнама (сұхбат, пікірталас, сауалнама), бағалау (сарапшыларды немесе білікті судьяларды бағалау әдісі), тестілеу, өзіндік педагогикалық тәжірибе, құжаттар мен материалдар, эксперимент [2].

Бұл жұмыста саулдама нәтижелерін қарастырамыз. Зерттеу жалпы саны 10 мектептің 8-сыныптың 204 оқушыларымен ,атап айтсақ, №27 орта мектебі, Б.Момышұлы атындағы жалпы орта мектебі, Жамбыл атындағы мамандандырылған мектеп-интернаты, №13 Н.Бекежанов атындағы жалпы орта мектебі, Ахмет Байтұрсынов атындағы №211 орта мектеп, Әл-Фараби атындағы мектеп-гимназиясы, Қарағанды қаласы «Мұрагер» ММИ, Н.Нұрмақов атындағы ММИ, «Ақпараттық технологиялар» мамандандырылған мектеп

лицей-интернатында, П.Г.Карелин атындағы орта мектептерінде өтті. Әр зерттеу барасында химия сабақтарында бағдарламылқ оқыту әдісіне сай өткізілген сабақтар соңында сауалнамалар алынып , нәтижелері статистикалық талдаудан өткізілді.

Педагогикалық зерттеу басында оқушылардын олардың химия пәніне қызығушылығын анықтау мақсатында сауалнама алынды.

Сауалнамаға «Иә» немесе «Жоқ» деп жауап бере алады.

1.Химия пәніне деген қызығушылығыңыз бар ма?

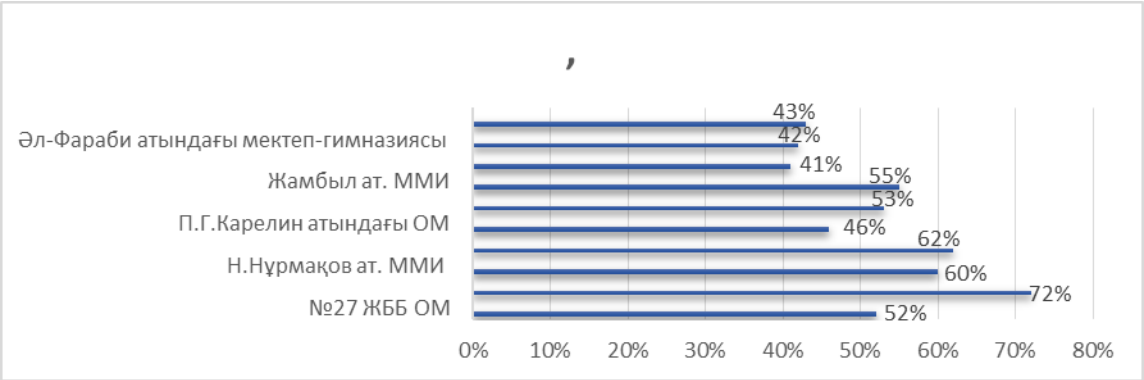
2.Химия бойынша есептер шығару ұнай ма ?

3. Өз бетіңізбен химия пәні бойынша дайындаласыз ба?

4.Химия бойынша үй тапсырмасын үнемі орындайсыз ба?

5. Бүгінгі таңда пән бойынша білім сапаңызды жоғары бағалай аласыз ба?

Сауалнама нәтижесінде мектептердегі оқушылардың химия пәніне қызығушылық деңгейі анықталды. Сауалнамаға қатысқан №27 ЖББ орта мектебінде оқушылардың 52%-ы, «Мұрагер» ММИ 72%-ы, Н.Нұрмақов атындағы ММИ 60%-ы, «Ақпараттық технологиялар» мамандандырылған мектеп лицей-интернатында 62%-ы, П.Г.Карелин атындағы ОМ 46%-ы, Б.Момышұлы атындағы ОМ 55%-ы, Жамбыл атындағы мамандандырылған мектеп-интернаты 53%-ы, №13 Н.Бекежанов атындағы ОМ 41%-ы, Әл-Фараби атындағы мектеп-гимназиясы 43%-ы, Ахмет Байтұрсынов атындағы №211 орта мектеп 42%-ы химия сабағына қызығушылық танытады.



1 сурет – Анкета нәтижесі

2020-2021 оқу жылының 3-оқу тоқсаны мен 2021- 2022 оқу жылының 3-оқу тоқсаны, 2022-2023 оқу жылының 3-оқу тоқсаны мерзімінде химия пәнін бағдарламаланған оқыту түрі бойынша өтілген сабақтар бойынша оқушылардан пәнге қанағаттанулары бойынша онлайн сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға қатысуға келісім берген әртүрлі мектеп оқушыларының саны (n-204) арасында. Сауалнамаға жалпы саны 204- 8сынып оқушылары, оның ішінде 2020-2021 жж. оқу мерзіндегі 78 оқушы, 2021-2022 жж. оқу мерзіндегі 76 оқушы, 2022-2023 жж. оқу мерзіндегі 50 оқушы [3].

Әрбір сауалнамаға қатысушы 5 балдық жүйені қолдана отырып, бағдарламаланған оқыту бойынша өтілген химия пәнінің сабақтарын 7 сауал бойынша бағалады. Сауалнама Survio.com сайтында жасалған. Дәлелдерді бағалау деңгейлерінің иерархиясының модификацияланған Кирпатрик моделіне сәйкес оқушылардың реакциясы немесе мотивациясы бағаланды, оқуға қатысқандар қалай әрекет етеді, оқуға тікелей ынталы болады - олар оны ұнатады ма және олар алған білімдерін не үшін пайдаланады.

5 ұпай – иә, толық қанағаттандырамын;

4 ұпай – иә, жеткілікті;

3 ұпай – иә;

2 ұпай – жоқ;

1 ұпай – мүлдем қанағаттандырмайды.

Оқушыларға арналған сауалнама сұрақтары (бағалау шкаласы 1-5):

1. Ұсынылған оқыту түрі бұған дейінгі сабақтармен салыстырғанда қаншалықты деңгейде қанағаттандырарлық болды?

2. Ұсынылған сабақта материалдарды меңгеруде қиындық болды ма ?

3. Сабақ барысындаға тапсырмаларды толығымен орындай алдыңыз ба?

4. Ұсынылған тапсырмалар арқылы жаңа тақырып бойынша туындаған сұрақтарға жауап таба алдыңыз ба?

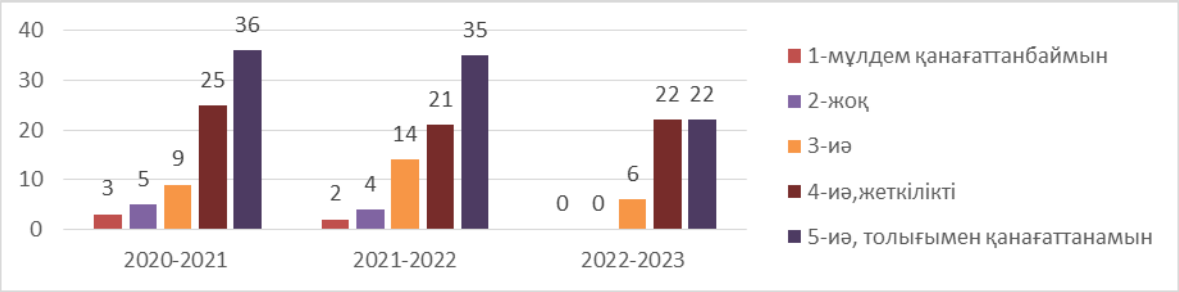
5. Келесіде жаңа тақырыптар осы түрде өткенін қалайсыз ба?

6. Сабақта өзіңіздің белсенділігіңізді қаншалықты деңгейде бағалайсыз?

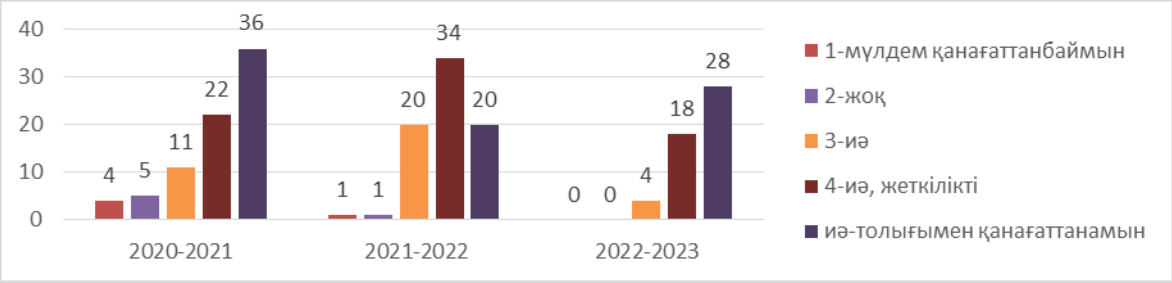
7. Сабақ барысында алған біліміңізді қаншалықты бағалайсыз?

Сауалнама нәтижелерін бағалау үшін шкала таңдау қажет болды. Әрбір мәлімдемені 5 балдық Лайкерт шкаласымен бағалану таңдалды.

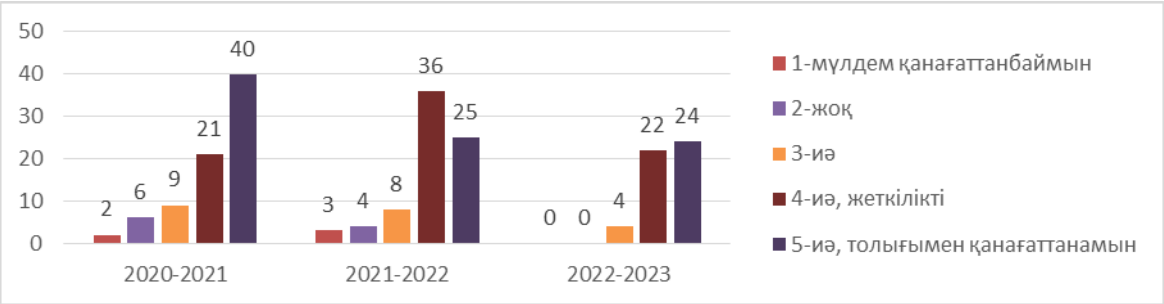
1.Ұсынылған оқыту түрі бұған дейінгі сабақтармен салыстырғанда қаншалықты деңгейде қанағаттандырарлық болды? Сұрақ нәтижесі төмендегі диаграммада 1 көрсетілген



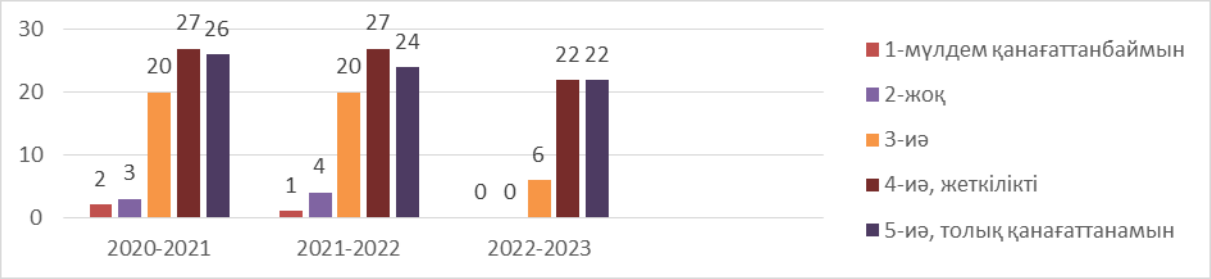
2.Ұсынылған сабақта материалдарды меңгеруде қиындық болды ма? Сұрақ нәтижесі төмендегі диаграммада көрсетілген (диаграмма 2).



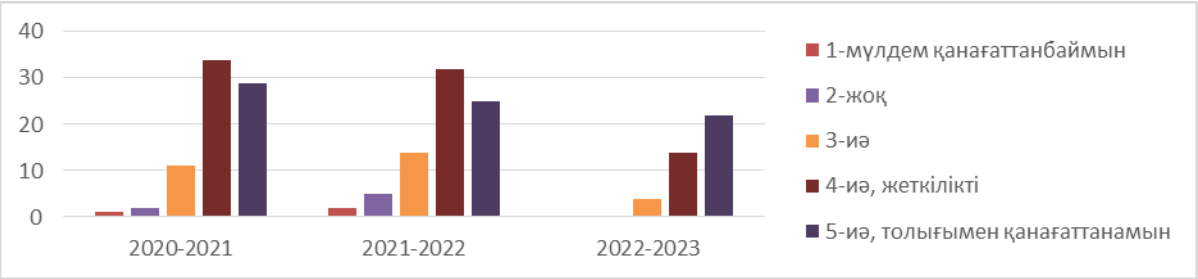
3.Сабақ барысындаға тапсырмаларды толығымен орындай алдыңыз ба? Сұрақ нәтижесі төмендегі диаграммада көрсетілген (диаграмма 3).



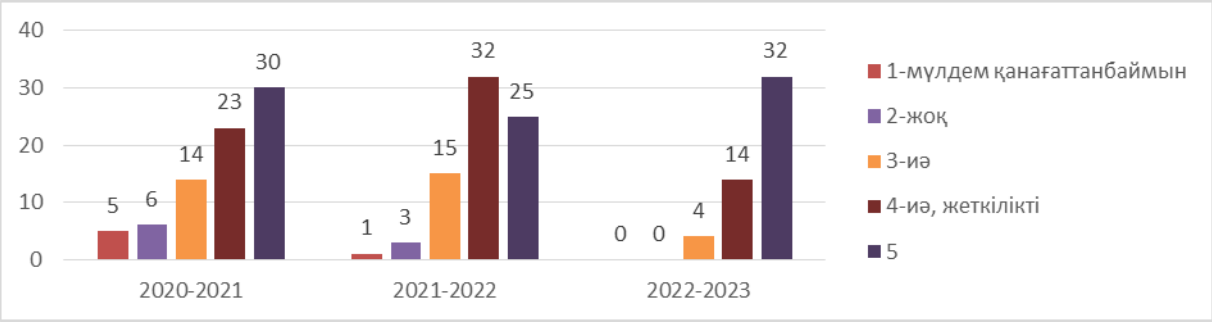
4.Ұсынылған тапсырмалар арқылы жаңа тақырып бойынша туындаған сұрақтарға жауап таба алдыңыз ба? Сұрақ нәтижесі төмендегі диаграммада көрсетілген (диаграмма 4).



5. Келесіде жаңа тақырыптар осы түрде өткенін қалайсыз ба? Сұрақ нәтижесі төмендегі диаграммада көрсетілген (диаграмма 5).



6. Сабақта өзіңіздің белсенділігіңізді қаншалықты деңгейде бағалайсыз? Сұрақ нәтижесі төмендегі диаграммада көрсетілген (диаграмма 6).



7. Сабақ барысында алған біліміңізді қаншалықты бағалайсыз? Сұрақ нәтижесі төмендегі диаграммада көрсетілген (диаграмма 7).

Осылайша, 3 оқу жылында бағдарламаланған оқыту бойынша жүргізілген сабақтардың нәтижесін салыстырмалы түрде жоғарыда суреттердегі диаграммалардан көре аламыз. Сауалнама нәтижелері бойынша бағдарламаланған оқыту оң нәтиже көрсетті. Сауалнама нәтижелерінің сенімділігі мен ішкі сәйкесімділігін статистикалық талдаудан өткізу арқылы анықталды. Сауалнама білім беру процесіне қатысушылардың пікірлері мен қалауларын алуға мүмкіндік беретін білім берудегі деректерді жинаудың ең тиімді эмпирикалық әдістерінің бірі болып табылды. Бақылау, эксперимент, сұхбат және құжаттарды талдау сияқты басқа эмпирикалық әдістер де зерттелді.

Әдебиет

1.Кокибасова, Г.Т.; Фомин, В.Н.; Токмагамбетов, Д.С.; Садыков, Т.М. Разработка контента и интерфейса программного тренажера по курсу «Неорганическая химия» и исследование его эффективности. "Акад. Е.А. Бөкетов ат. Қарағанды ун-ті" КЕАҚ баспасы, 2023-03-30, 169-175.

2.Дубинина И.Н. Математические основы эмпирических социально-экономических исследований: учебное пособие. - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. - 263 с. ISBN 5-7904-0553-3. www.psychology-online.net

3.Жагуфарова Б.М., Кокибасова Г.Т. Химияны оқытудағы педагогикалық зерттеудің эмперикалық әдістері. Науч. Журнал «Студенческий форум» Изд: МЦКО, Вып.№2 (225), 2023, 61-65.

УДК 372.854

ХИМИЯ САБАҒЫНДА ЭЛЕКТРОНДЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

[1]К.Ж. Кутжанова, [2]А.Е. Искакова, [2]А.А. Искакова, [1]А.Н. Арыстанова , Д.А. Базарбаева

[1]Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

[2]Жалпы білім беретін №45гимназия

Қазақстандағы білім беруге бағытталған реформалардың бірі – бәсекеге қабілетті білім беруді құру бағдарламасы, ол мектептегі профильдік оқытудың жоғарғы дәрежесі болып табылады. Жалпыға міндетті мемлекеттік стандартта білім беру процесінде нормативтік шеңбер қарастырылған.

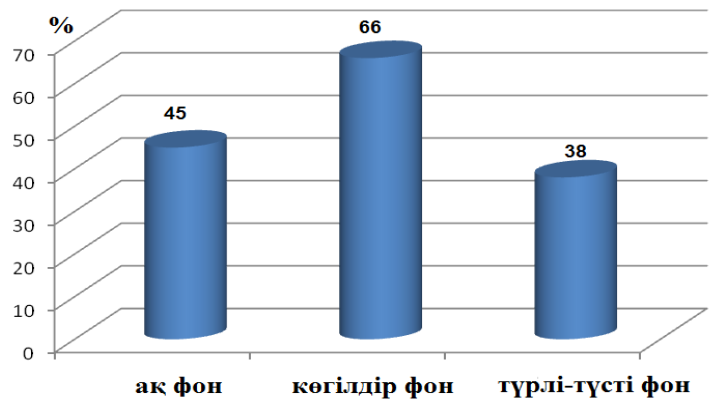
Компьютерлік бағдарламаны мектептегі практикаға енгізу екі негізгі, бір-бірімен тығыз байланысқан жағдайдан тұрады.

Біріншіден, үлкен техника-операциялық компьютерлік мүмкіндік ертеректе қабылдаған техникалық оқу түрімен салыстыруға келмейді және де дидактикалық материалды оқу- тәрбие процесіне енгізіп, оны іске асырады.

Екіншіден, ғылыми - техникалық прогресстегі дұрыс қимыл (кең көлемде компьютерді қолдану – оның жарқын жақтарының көрінуінің бірі) шешуші дәрежеде мамандарды дайындау қазіргі заманғы талаптарға сай дәрежеде. Сондықтан компьютерлік техниканы үйрену және қолдану оқыту процесінде оқушыларды үйрету және әріқарай өмірдегі еңбегінде қолдануда маңызды компонент болып табылады. Бұны ескермеу, көп түлектер мен орта және жоғары оқу орнында болашақ мамандарға басымырақ әсер етеді.

Жоғарыда айтылғандарды қорыта келе осы жұмыстың негізгі мақсаты «Орта мектепте химия сабағына элетрондық презентацияларды қолданудың тиімділігін» қарастыру, яғни, дәстүрлі оқитын сыныпқа химия сабағында электрондық презентацияларды қолдану арқылы сабақ өткізу және электрондық презентацияларды қолданып, 10 сынып оқушыларының химия сабағына деген қызығушылығын ояту. Педагогикалық эксперимент Қарағанды облыстық жалпыға бәләм беретін №45 гимназияда 10 «а» және «б» сыныптарында өтті. Жалпы негізгі эксперимент 10 «а» сыныбының 12 оқушысы қатысты.

Эксперимент арнайы слайдтар бойынша дайындалған сабақтармен өтті. Сабақтың барысы электрондық презентациялардың фондық түрлерін өзгерту арқылы және электрондық презентацияларды қолданбай, яғни дәстүрлі түрде өткізілді. 9 сабақтың тақырыбына 3 тақырыптан келесі 3 түрлі фон қолданылды: көгілдір, ақ, түрлі-түсті. Әр 3 тақырыптан кейін оқушылардың сабақ үлгерімін тексеру мақсатында сұрақнамалар алынып отырды. Сұрақнама нәтижесі 1 суретте көрсетілген.



1 сурет – Фондық өзгерістерден кейінгі оқушылардың сабақ үлгерімі

Суретте көрсетілгендей оқушылардың сабақты қабылдауына, дұрыс түсінуіне ең қолайлы фон көгілдір фон (сыныптың 66% немесе 8 оқушы) болып табылады.

Сұрақнама нәтижелері 3 балдық шкаламен бағаланды (6 кесте), және сұрақнама нәтижелері 7 кестеде көрсетілген.

6 кесте. Алынған жауаптардың балдық көрсеткіштері

Сұрақнама саны: Нұсқаудың жауаптары:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	3	2	3	0	3	3	3	2	0	3
В	0	3	2	3	2	1	2	1	3	2
С	1	0	1	1	1	0	0	0	2	0
Д	2	1	0	2	0	2	1	3	1	1

7 кесте. Екі сыныптан алынған сұрақнама нәтижелері

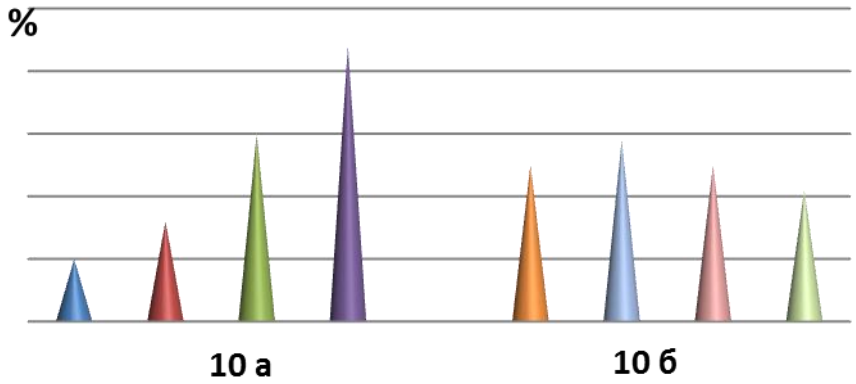
	10 А				10 Б			
	«0»	«1»	«2»	«3»	«0»	«1»	«2»	«3»
1	2	2	4	4	5	3	2	2
2	1	3	2	6	2	4	3	3
3	2	2	4	4	3	4	2	2
4	1	3	5	3	3	2	4	3
5	1	1	4	6	3	2	5	1

Продолжение таблицы 7

6	2	3	3	4	3	4	3	1
7	1	1	4	6	2	3	4	2
8	1	1	3	7	3	2	2	4
9	0	1	5	6	2	3	3	4
10	1	2	3	6	2	4	3	2

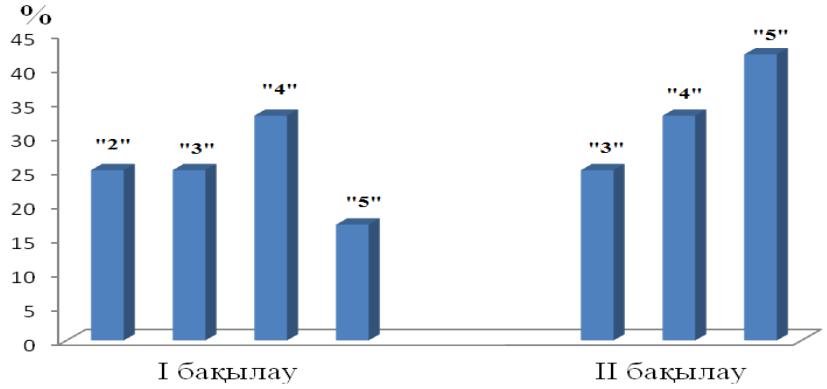
Кестелерден байқағандай 10 А сыныбында химия сабағында электрондық презентацияларды қолданғаннан кейін оқушының пәнге деген қызығушылығының артқандығын көруге болады.

Сонымен бірге 2 сыныптың тест қорытындысының диаграммасы 2 суретте көрсетілген. Суреттегі 10 Б сыныбындағы сабақ дәстүрлі түрде өткізгендіктен әлі де оқушылар арасында химия сабағын түсініспеушілік жоғары екендігін көруге болады.



2 сурет – Тест қорытындысы бойынша диаграмма

Эксперимент басталмас бұрын және эксперимент соңында химия сабағынан арнайы бақылау жұмысы алынды, нәтижелері 3 суретте көрсетілген.



3 сурет – Екі бақылау жұмысының нәтижелері

Егер алынған екі бақылау жұмыстарының нәтижелерін салыстырмалы түрде қарастыратын болсақ экспериментке дейінгі алынған бақылау жұмысының нәтижесіне қарағанда электрондық презентацияларды қолданылып өткізілген сабақтардан кейінгі бақылау жұмысының нәтижелері әлдеқайда жоғары екенін көруге болады (сурет 2). Сұрақнама нәтижелеріде химия сабақтарында электрондық презентацияларды қолданудың тиімділігін көрсетеді.

Сонымен сабақ оқыту барысында компьютерлендіру өзгеше бір ақпараттық мағлұмат береді және оқушының қызығушылығын мен танымдығын арттырады. Бұл өз кезегінде көптеген интеллектуалды есептерді шығаруға және түсінуге, жаратылыс берген кейбір потенциалдарды ашып. Олардың қабілеттіліктерін дамытады, әр оқушының өз бетінше әрі қарай дамуына көмек береді.

Қорыта келгенде оқушы химия сабағын терең түсіну, қабылдау үшін электрондық презентацияларды қолданудың тиімділігін байқауға болады.

Әдебиет

1.Богин В.Г. Новые технологии: возможности и результаты.- М.: Педагогика, 2002.

2.Мырзабайұлы А. Химияны оқыту әдістемесінің педагогикалық негіздері.- Алматы: Білім, 2007ж.

3.Қабдықайырұлы Қ., Монахов В.М. Оқытудың педагогикалық жаңа технологиясы.- Алматы: Кітап, 1999ж.

УДК 541.64

ТУБЕРКУЛЕЗГЕ ҚАРСЫ ДӘРІЛІК ПРЕПАРАТТАРДЫ МАҚСАТТЫ ЖЕТКІЗУ ЖҮЙЕСІ

Марсел Д.Т., Сәдуақас Б.А., Галиева А.Р., Жумагалиева Т.С.
Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті

Жер бетіндегі халықтың үштен біріне жуығы туберкулез микобактерияларын (МТБ) жұқтырған, сондықтан туберкулездің (ТБ) белсенді түрінің даму қаупі бар [1, 2]. Он миллион аурушаңдықпен және жылына бір миллионнан екі миллионға дейін өліммен МТБ 2021 жылы Ковидтен кейінгі екінші инфекциялық агент болды. Туберкулезге қарсы терапияның тиімділігін арттыру мәселелері өзекті болып қала береді. Зерттеуге қызығушылық қазіргі уақытта Қазақстан мен Ресей Федерациясында туберкулезбен сырқаттанушылықтың жоғары деңгейімен, оның ішінде сатып алынған дәріге төзімділікпен байланысты [3].

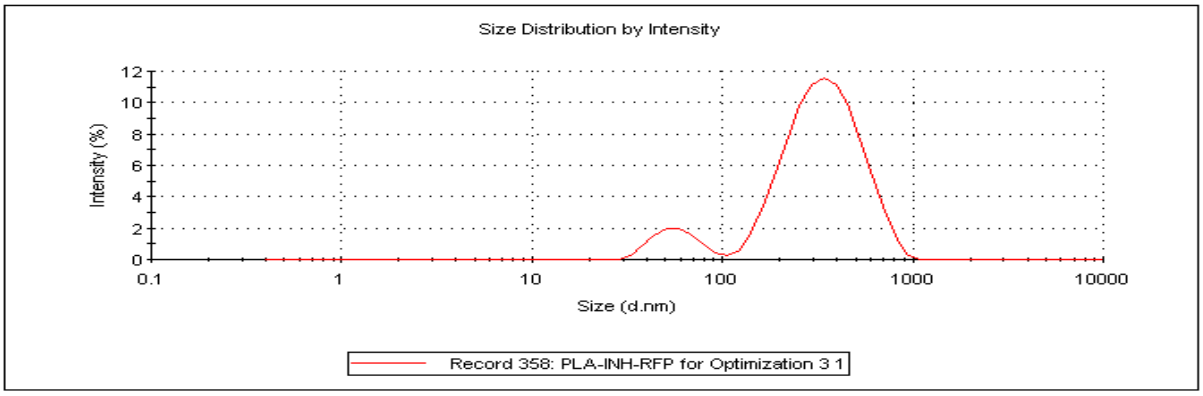
Полимерлі нанобөлшектер (НБ), туберкулезді емдеуге арналған емдік арсеналда ерекше орын алады. Полимерлер – бұл қайталанатын ковалентті байланысқан бірліктерден (мономерлерден) түзілген макромолекулалар [4]. Полимерлер алуан түрлі болып келеді, бірақ зерттелетін жұмыста және жалпы дәрілерді жеткізу жүйесіне биологиялық ыдырайтын полимерлер кеңінен қолданылады. Дәрілік препараттарды биоыдырайтын полимерлі наножүйелерге қосу минималды ингибиторлық концентрацияның жақсаруын қамтамасыз етіп қана қоймай, қабылдау жиілігін төмендетуге мүмкіндік береді [5]. Осыған байланысты біз туберкулезге қарсы препараттар - рифампицин (RFP) және изониазидті (INH) синтетикалық полимер полилактид (PLA) нанобөлшегімен байланыстырып зерттеуді қызығушылық тудырдық.

Аталған зерттеудің мақсаты туберкулезге қарсы бірінші қатарлы препараттар RFP және INH-ті полимерлі нанобөлшек полилактидпен (PLA) иммобилизациялап, физика-химиялық қасиеттерін зерттедік. Дәрілік затты бактерия оқшауланған жасушаға мақсатты жеткізу жүйесін құру үшін қосарланған эмульсия әдісі қолданылды. Оптимизация әдісі үшін нақтырақ айтатын болсақ НБ түзілу барысында әртүрлі факторлардың, яғни органикалық еріткіштердің түрлері, жүйені тұрақтандырушы беттік белсенді зат түрі және концентрациясы, органикалық фаза және су фазасы қатынасы және полимердің әртүрлі молекулалық массасының әсері зерттелді. Сонымен қатар түзілген нанобөлшектердің физика-химиялық сипаттамалары, морфологиялық қасиеттері және полимерлі матрицадан *in vitro* босап шығу кинетикасы зерттелді.

Қос дәрілік препарат RFP және INH иммобилденген PLA полимерлі нанобөлшектерін алу синтез жұмыстары ерітіндінің кейінгі булануымен жүретін қосарланған эмульсия әдісімен алынды. Синтез жұмысын айтар болсақ: 5 мл органикалық еріткіште ерітілген PLA ерітіндісіне, 1 мл суда еріген дәрілік зат INH қосылды, RFP гидрофобты болғандықтан органикалық еріткіш пен су қоспасында 30:70 қатынаста бөлек ерітіліп, полимер ерітілген органикалық ерітіндімен біріктірілді. Нәтижесінде біріншілік эмульсия алынып, ультра-дыбысты гомогенизаторда 2 минут тұрақтандырылды. Біріншілік эмульсияны құрамында беттік белсенді зат поливинилді спирттің 1,5% концентрациясы бар 10 мл сулы фазаға тамшылату арқылы қосылды. Алынған қоспаны ультра дыбысты гомогенизатор көмегімен екінші рет тұрақтандыру арқылы екіншілік эмульсия алынды. Дәл осы эмульсия еріткіштің буланып ұшуы үшін 6 сағат тоқтаусыз магнитті араластырғышта бөлме температурасында ұсталды. RFP және INH-пен толтырылған PLA нанобөлшектері 30 минут бойы 14000 айн/минутына центрифугалау арқылы бөліп алынды.

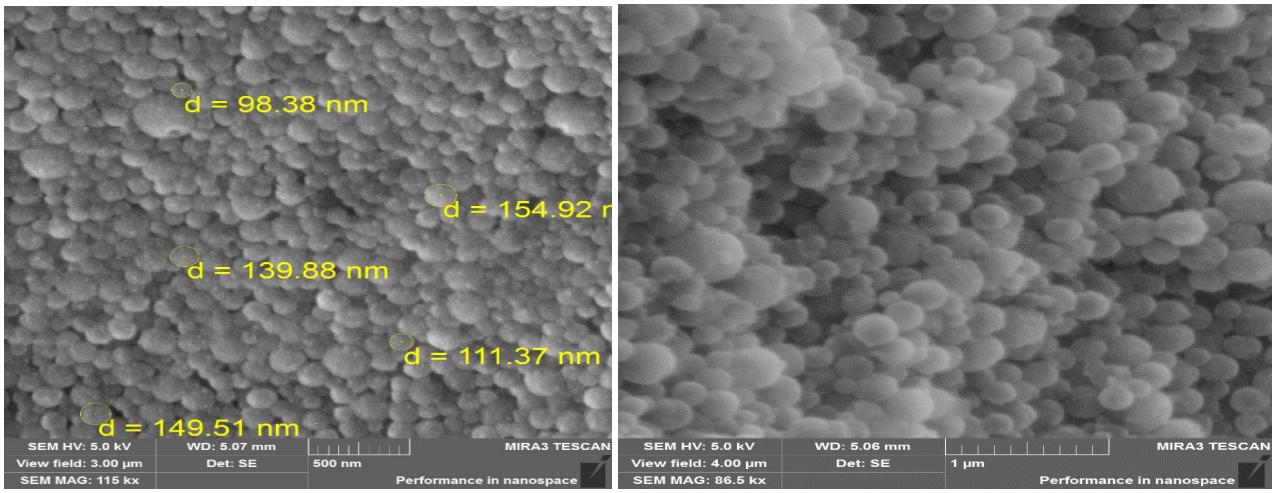
Фотонды корреляционды спектроскопия көмегімен жүйедегі түзілген нанобөлшектер оңтайлы өлшемге 238,1±3,3 нм ие екендігін көрсетті (сурет 1). Дәрілік заттың полимермен байланысу дәрежесі 94%, ал енгізілу дәрежесі 15,3% анықталды. НБ шығымы 79,4% құрады.

			Size (d.nm):	% Intensity	Width (d.nm):
Z-Average (d.nm):	238,1	Peak 1:	367,0	90,2	155,4
PdI:	0,316	Peak 2:	58,62	9,8	16,10
Intercept:	0,820	Peak 3:	0,000	0,0	0,000
Result quality :	Good				



Сурет 1 – RFP және INH иммобилденген PLA полимерлі нанобөлшектерінің таралу қисығы

Түзілген нанобөлшектердің морфологиялық қасиеттеріне анализ сканерлеуші электронды микроскоптың (СЭМ) көмегімен жүргізілді (сурет 2). Түсірілімдерден байқағанымыздай нанобөлшектер сфера тәрізді морфологияға ие және өлшемдері шамамен 200 нм-ден төмен екендігін байқай аламыз.



Сурет 2 – RFP және INH иммобильденген PLA полимерлі нанобөлшектерінің СЭМ-дағы 500 нм және 1µм масштабтағы түсірілімі.

PLA полимері негізінде құрылған RFP және INH иммобилденген нанобөлшектерінің дәрілік заты полимер матрицасынан *in vitro* босап шығу дәрежесі зерттелді. Ол үшін зертханалық жағдайда биологиялық орта (pH 7,4, 37°C жағдайында) дайындалды және зерттеу жүргізілді. Зерттеу нәтижесі полисүт қышқылы полимері негізіндегі НБ дәрілік заттың босап шығуы пролонгирлеуші әсер көрсететіні анықталды.

Осылайша, алынған зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, туберкулезге қарсы препараттарды жеткізу жүйелері үшін биоыдырайтын материал ретінде полилактидті пайдалану өзекті деп қорытынды жасауға болады. Бұл зерттеу туберкулез микобактериясына қарсы екі түрлі препаратты қолдану арқылы ерекшеленді, ол әртүрлі штаммдармен, соның ішінде препараттардың біріне төзімділікпен күресуге көмектеседі. PLA полимеріне

негізделген препараттардың бір дозасы терапиялық әсердің ұзақ сақталуын қамтамасыз етеді, жанама әсерлерді азайтады және сол арқылы пациенттің басқа да сау мүшелерін қорғайды. Мұндай жеткізу жүйесінің дамуы емнің сәйкестігін жеңілдетеді және туберкулезге қарсы сәтті емдеу үшін маңызды болып табылатын микобактерия штаммдарының өсуін тиімді тежейді.

Әдебиет

1. Grotz, E.; Tateosian, N.; Amiano, N.; Cagel, M.; Bernabeu, E.; Chiappetta, D.A.; Moretton, M.A. Nanotechnology in Tuberculosis: State of the Art and the Challenges Ahead. Pharm. Res. 2018, 35, 213;

2. Muthukrishnan, L. Multidrug Resistant Tuberculosis—Diagnostic Challenges and Its Conquering by Nanotechnology Approach—An Overview. Chem. Biol. Interact. 2021, 337, 109397;

3. Gould, K. Antibiotics: From Prehistory to the Present Day. J. Antimicrob. Chemother. 2016, 71, 572–575;

4. Begines, B.; Ortiz, T.; Pérez-Aranda, M.; Martínez, G.; Merinero, M.; Argüelles-Arias, F.; Alcudia, A. Polymeric Nanoparticles for Drug Delivery: Recent Developments and Future Prospects. Nanomaterials 2020, 10, 1403;

5. Yao, Y.; Zhou, Y.; Liu, L.; Xu, Y.; Chen, Q.;Wang, Y.;Wu, S.; Deng, Y.; Zhang, J.; Shao, A. Nanoparticle-Based Drug Delivery in Cancer Therapy and Its Role in Overcoming Drug Resistance. Front. Mol. Biosci. 2020, 7, 193.

УДК 691.33

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТИТАНА (IV) С КВЕРЦЕТИНОМ

Меженина М.М., Халитова А.И.

(Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова)

1. Введение

Как известно, флавоноиды — это вещества растительного происхождения, принадлежащие к полифенолам, обладают положительным влиянием на здоровье человека и некоторые из них широко используются в медицине [1]. Для них доказаны антиоксидантное, противодиабетическое, ангиопротекторное, антимикробное, антидиабетическое действия [2]. Также способность флавоноидов образовывать комплексы с металлами переменной валентности имеет большое значение для защиты организма от оксидативного стресса и вносит существенный вклад в профилактику и лечение различных заболеваний с применением флавоноидов [3]. Одним из наиболее известных и распространенных соединений этого ряда является кверцетин [2; 160] (3,3′,4′,5,7-пентагидроксифлавон) [4].

Он обладает доказанной антиоксидантной активностью, противовоспалительными, противоопухолевой активностью, антимутагенными, иммуномодулирующими свойствам и демонстрирует выраженный терапевтический потенциал при сердечно-сосудистых заболеваниях, диабете и его осложнениях, воспалительных состояниях, аллергии, онкологических заболеваниях [4; 500-512].

По некоторым данным [5-8], кверцетин (Qu) наряду с другими флавоноидами может взаимодействовать с различными ионами металлов с образованием высокобиоактивных хелатов, которые еще больше усиливают регенерацию поврежденных тканей по сравнению с соответствующими чистыми флавоноидами и ионами металлов в одиночку. Комплексы, образующиеся между кверцетином и металлом, проявляют высокочувствительные свойства молекулярной флуоресценции и используются в аналитических методах для обнаружения следов и ультрасследов металлов [6].

В литературе представлены работы, посвященные изучению комплексов кверцетина с такими металлами как: Cr (III) [9], Al (III) [6;19-27], Cu (II) [10], Co (II) [11], Sn (II) [8; 422–426] и др.

Благодаря уникальным свойствам титана его широко применяют в самолетостроении, ракетостроении, в химическом машиностроении, энергетике, кораблестроении и для опреснителей воды [12].

Несмотря на такую широкую распространенность титана в различных отраслях промышленности, сведений о взаимодействии кверцетина с титаном (IV) практически отсутствуют. Поэтому большой интерес представляет изучения взаимодействия титана (IV) с данным представителем класса флавоноидов.

Таким образом, целью настоящей работы было изучение взаимодействия титана (IV) с кверцетином и нахождение оптимальных условий проведения данной реакции.

2. Материалы и методы

2.1 Материалы

Кверцетин очищали перекристаллизацией из этанола (95%). Исходный раствор кверцетина с концентрацией $1 \cdot 10^{-3}$ *моль/л* готовили путем растворения его в этаноле. Стандартный раствор титана (III) с концентрацией $1 \cdot 10^{-2}$ *моль/л* готовили разбавлением его 15-% раствора $Ti_2(SO_4)_3$; стандартизацию полученного раствора проводили по методике [13].

Для приготовления раствора титана (IV) раствор титана (III) окисляли $KMnO_4$ до появления устойчивой розовой окраски, не исчезающей в течение 5 *мин*. Избыток окислителя, удаляли нитритом натрия, который добавляли до обесцвечивания раствора. Полученный таким образом раствор имел концентрацию титана $1 \cdot 10^{-3}$ *моль/л*.

2.2 Аппаратура

Измерения оптической плотности исследуемых растворов проводили на фотометре КФК-3, электронные спектры поглощения растворов снимали на двухлучевом спектрофотометре UV-1800 SHIMADZU, взвешивание реактивов проводили на электронных весах AS 220.R2-модель, pH растворов измеряли на иономере И-160МИ. Все эксперименты проводили при комнатной температуре.

3. Результаты

Как было сказано ранее, кверцетин плохо растворим в воде. Поэтому все эксперименты проводили в водно-этанольной среде.

На рисунке 1 представлены спектры поглощения кверцетина и продукта его взаимодействия с титаном (IV) в водно-этанольном растворе. Как видно, полученные спектры носят различный характер, что свидетельствует об образовании нового соединения в изучаемой системе. В спектре поглощения комплекса наблюдается появление плеча в области 380-420 *нм*, раствор имеет насыщенную желтую окраску.

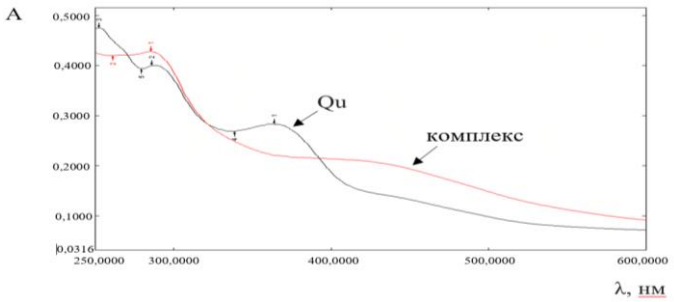


Рисунок 1 – Электронные спектры поглощения кверцетина и его комплекса с титаном (IV).

c (Ti (IV)) = $2 \cdot 10^{-5}$ *моль/л*; c (Qu) = $2 \cdot 10^{-5}$ *моль/л*;

Для нахождения оптимальных условий образования комплекса титана (IV) с кверцетином проводили исследование влияния различных факторов на процесс комплексообразования. В качестве таких факторов были выбраны время, содержание растворителя, концентрация реагента, кислотность среды.

Зависимость оптической плотности этого комплекса титана (IV) с кверцетином от времени представлена на рисунке 2. Как следует из полученных данных, оптическая плотность исследуемого раствора в первые 50 *мин* уменьшается, а затем остается практически неизменной. Поэтому все дальнейшие измерения проводили по истечении 50 *мин* после приготовления растворов.

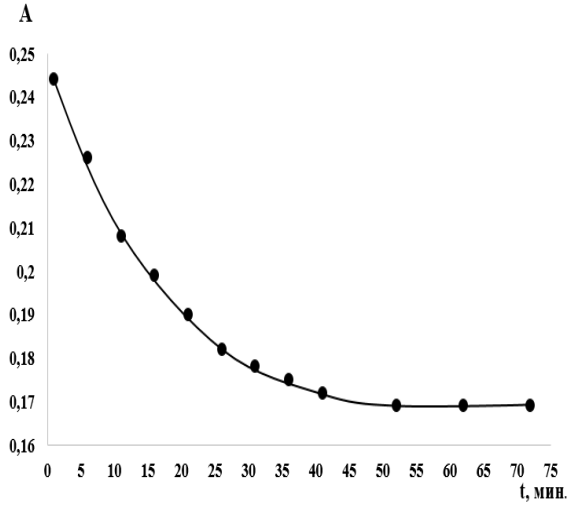


Рисунок 2 – Зависимость оптической плотности раствора комплекса Ti (IV) с кверцетином от времени
c (Ti (IV)) = $1\cdot10^{-4}$ *моль/л*; *c* (Qu) = $2\cdot10^{-4}$ *моль/л*;

При изучении зависимости оптической плотности растворов от содержания этилового спирта было установлено, что она носит параболический характер и область постоянства поглощения соответствует содержанию этанола 40-50 % об. (рисунок 3).

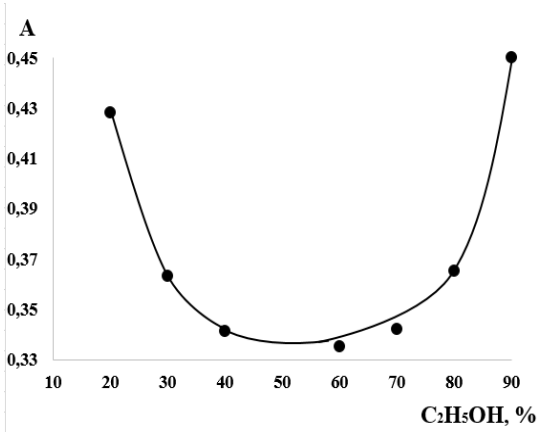


Рисунок 3 - Зависимость оптической плотности растворов комплекса Ti (IV) с кверцетином от объема этилового спирта
c (Ti (IV)) = $1\cdot10^{-4}$ *моль/л*; *c* (Qu) = $2\cdot10^{-4}$ *моль/л*; *t* = 50 *мин*;

Существенное влияние на процесс комплексообразования оказывает концентрация органического реагента. Поэтому нами было также исследовано влияние концентрации кверцетина на образование комплекса в системе титан (IV)-кверцетин-этанол-вода (рисунок 4).

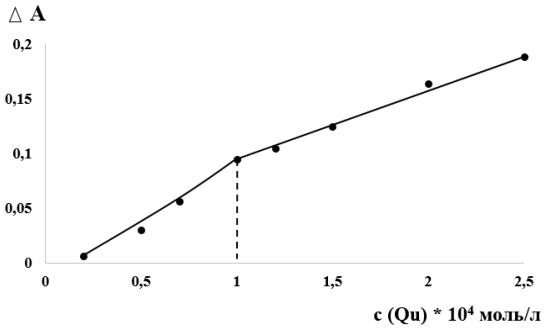


Рисунок 4 - Зависимость оптической плотности растворов комплекса Ti (IV) с кверцетином от концентрации кверцетина
c (Ti (IV)) = $1\cdot10^{-4}$ *моль/л*; 40% об. этанола; *t* = 30 *мин*

Как следует из рисунка 1, спектры поглощения самого кверцетина и его комплекса с Ti (IV) полностью перекрываются на всем исследуемом интервале длин волн. Поэтому при изучении зависимости A = f (c_Q) использовали разность оптических плотностей $\Delta A = A_{см} - A_R$, чтобы исключить поглощение самого кверцетина.

Полученная зависимость имеет вид кривой насыщения, из характера которой видно, что для полноты образования комплекса необходимо равное количество реагента, т.е. соотношение концентраций Ti (IV) и Qu в комплексе составляет 1:1.

Одним из важнейших факторов, оказывающих наиболее сильное влияние на процесс комплексообразования и поведение реагентов в растворе, является pH среды. График зависимости оптической плотности растворов от кислотности среды приведён на рисунке 5. Оптимальные значения поглощения наблюдаются в интервале pH 3,5 – 6,5.

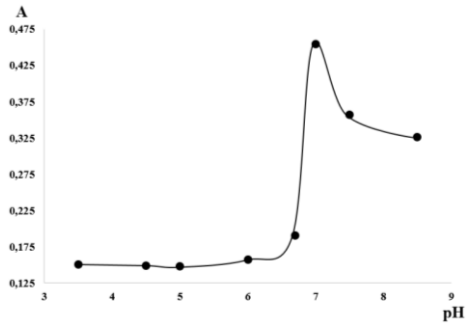


Рисунок 5 - Зависимость оптической плотности растворов комплекса Ti (IV) с кверцетином от pH
c (Ti (IV)) = $1\cdot10^{-4}$ *моль/л*; c (Qu) = $1\cdot10^{-4}$ *моль/л*; 40% об. этанола;
t = 100 *мин*;

Заключение

В результате проведенных экспериментов было показано образование желтого комплексного соединения Ti (IV) с Qu в водно-этанольном растворе. Были найдены следующие оптимальные условия взаимодействия титана (IV) с кверцетином в водно-этанольной среде: длина волны 420 *нм*, содержание спирта 40-50%, соотношение концентраций титан:кверцетин=1:2, время достижения равновесия в системе титан - кверцетин - этанол - вода 50 *мин*, pH=3,5-6,5.

Литература

1. Е.А. Ягольник, Е.Н. Музафаров, Ю.А. Ким, Ю.С. Тараховский. Взаимодействие флавонола кверцетина с коллагеном*// Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. Вып. 2. 2015. С. 121–132.

2. Е. В. Вишнякова, К. В. Орлова, И. И. Тернинко. Оценка структурных характеристик комплекса цинка с кверцетином / Сборник международной научной конференции «От биохимии растений к биохимии человека», 2022. С. 143-149.

3. Е.А. Ягольник, Ю.С. Тараховский, И.Б. Кленина, С.М. Кузнецова, Е.Н. Музафаров, Ю.А. Ким. Исследование мембранотропного антиоксидантного действия флавоноидов комплексов с ионами трехвалентного железа// БИОФИЗИКА, том 58, вып. 5, 2013. С. 819–827.

4. А. Г. Вейко, Т. В. Ильич, Е. А. Лапшина, В. У. Буко, И. Б. Заводник. Квантово-химическое моделирование электронной структуры кверцетина и ингибирование кверцетином и комплексом кверцетин-гидроксипропил- β-циклодекстрин перекисного окисления липидов в митохондриях и эритроцитах крыс / Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series. Vol. 63, no. 4, 2018. P. 500-512.

5. Zhaowenbin Zhang, Wenbo Li, Di Chang, Ziqin Wei, Endian Wang, Jing Yu, Yuze Xu, Yumei Que, Yanxin Chen, Chen Fan, Bing Ma, Yanling Zhou, Zhiguang Huan, Chen Yang, Feng Guo, Jiang Chang. A combination therapy for androgenic alopecia based on quercetin and zinc/copper dual-doped mesoporous silica nanocomposite microneedle patch// Bioactive Materials, 2023. P. 81-95.

6. J.P. Cornard, J.C. Merlin. Spectroscopic and structural study of complexes of quercetin with Al(III) // Journal of Inorganic Biochemistry 92, 2002. P. 19–27.

7. Nilanjan Ghosha, Rajendra Sandurb, Deepanwita Ghosha, Souvik Royc, Suresh Janadri. Acute, 28 days sub acute and genotoxic profiling of Quercetin-Magnesium complex in Swiss albino mice// Biomedicine & Pharmacotherapy 86, 2017. P. 279–291.

8. Gholamreza Dehghan ⇑, Zahra Khoshkam. Tin(II)–quercetin complex: Synthesis, spectral characterisation and antioxidant activity// Food Chemistry. 131. 2012. P. 422–426.

9. Chen, W., Sun, S., cao, W., Liang, Y., & Song, J. Antioxidant property of quercetin–Cr(III) complex: The role of Cr(III) ion// Journal of Molecular Structure, 2009. P. 194–197.

10. Bukhari, S. B., Memon, S., Mahroof-Tahir, M., & Bhanger, M. I. Synthesis, characterization and antioxidant activity copper–quercetin complex. // Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 71(5), 2009. P. 1901–1906.

11. Birjees Bukhari, S., Memon, S., Mahroof Tahir, M., & Bhanger, M. I. Synthesis, characterization and investigation of antioxidant activity of cobalt–quercetin complex // Journal of Molecular Structure, 892(1-3), 2008. P. 39–46.

12. Химическая технология неорганических веществ: Кн. 1. Учебное пособие / Под ред. Т. Г. Ахметова. — 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. – С. 367.

13. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ (2-е изд. перераб. и доп-е.) М.: Наука ,1964. С. 274-275.

УДК 546.11

СУТЕГІН ӨНДІРУДЕГІ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ӘДІСТЕР

Мейрамбек А.Б. [2], Елемес Ж.Ж. [2], Масалимова Б.К. [1], Алтынбекова Д.Т. [2]
[1]*М.Қозыбаева атындағы Солтүстік Қазақстан университеті,*
[2]*М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті*

Қазіргі таңда, парниктік газдар шығарындылары жаһандық жылынудың негізгі себебі болып отыр. Антропогендік шығарындылардың басты мәселесі органикалық отынмен жұмыс істейтін энергия. Сондықтан, 2016 жылы Париж келісімінде жаһандық жылынуға қарсы тұру үшін-әлемдік энергетика құрылымын өзгерту туралы айтылған. Энергетика қозғалысының "жасыл" экономикаға бағыттарының бірі жаңа энергия көздеріне көшу болып табылады, бұл бірінші кезекте - сутекті қолдануға қатысты [1].

Қазіргі уақытта, сутегі дәстүрлі энергия тасымалдаушыларға ең көп талқыланатын балама болып табылады. Бұл рөлдегі оның негізгі артықшылықтары-энергетикалық және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету (жану процесінде су түзіледі) және сутегі отын элементтерінің жоғары тиімділігі. Бұл газдың көмірсутектердің барлық түрлерін өңдеу және қолданыстағы өндірістерді декарбонизациялау процестеріндегі рөлі артып келеді [2].

2022 жылғы мәліметтерге сәйкес, сутегі негізінен (96%) қазба отындарын конверсиялау процесінде алынады: нафта риформингі (30%), табиғи газдың бу риформингі (48%) және көмірді газдандыру (18%) [3]. H_2-нің қалған 4% - ы биомассаны конверсиялау және суды электролиздеу үшін баламалы энергия көздерін (күн сәулесі, жел) пайдалану

арқылы өндіруді қамтитын әдістер жиынтығынан келеді [4]. Сұраныстың артуына байланысты (2013 жылы 255,3 млрд текше метрден 2020 жылы шамамен 324,8 млрд текше метрге дейін [3]) және оны өндіруге қойылатын талаптардың қатаюына байланысты H_2 алу процесінде көміртегі ізін азайтуға ықпал ететін жоғарыда аталған әдістерді дамыту қажет.

Қазір таңда, 95% синтез газын өндіретін ең көп таралған өнеркәсіптік процесс метанның булы конверсиясы [3] болып табылады, ол "су газы" реакциясымен бірге сутектің тиімді көзі бола алады. Сутегіге бай синтез газын $H_2/CO = 3$ қатынасымен алатын бұл жоғары эндотермиялық процесс 1960-шы жылдардан бастап табиғи газ көмірдің орнына шикізат ретінде қолданыла бастаған кезде өнеркәсіптік ауқымда кеңінен енгізіле бастады. Бұл процесс сонымен қатар сутекті өндірудің ең танымал және арзан әдісі болып табылады. Тұтынылатын энергия бірлігіне судың электролизімен салыстырғанда онда әлдеқайда көп H_2 түзіледі .

Метанды синтез газына тотығудың үш әдісі бар:

булы конверсиясы:

$$CH_4 + H_2O \leftrightarrow CO + 3H_2$$

$$\Delta H = +206 \text{ кДж/моль} \quad (1)$$

оттегінің ішінара тотығуы:

$$CH_4 + 1/2O_2 \leftrightarrow CO + 2H_2$$

$$\Delta H = .35{,}6 \text{ кДж/моль} \quad (2)$$

көмірқышқыл газының конверсиясы:

$$CH_4 + CO_2 \leftrightarrow 2CO + 2H_2$$

$$\Delta H = +247 \text{ кДж/моль} \quad (3)$$

Метанның $CO + H_2$ синтез газына көмірқышқыл газының конверсиясы сутекті өнеркәсіптік өндіруге жарамды және көмірсутектердің (сұйық отын) және басқа да техникалық құнды өнімдердің синтезін тудыратын маңызды химиялық реакциялардың бірі болып табылады. Бұл жағдайда алынған сутектің тазалығы 95-98, 5% құрайды, қоспалар ретінде 1-5% метан және CO және CO_2 газдарының іздері бар. Сутегін алу биоотын парниктік шығарындылар мәселесін шеше алады, сонымен қатар жаңартылатын энергия көздерін пайдалануға мүмкіндік береді.

Сонымен бірге, соңғы жиырма жыл ішінде катализатордың тұрақты қабаты бар дәстүрлі реакторларда этанолды бумен конверсиялау арқылы сутекті алуға арналған көптеген жұмыстар шықты [5-7] және әртүрлі реакция механизмдері ұсынылды.

Сутегі алу үшін этанолды конверсиялау процесін шартты түрде бірнеше топқа бөлуге болады: этанолдың бу конверсиясы (4), парциалды тотығу (5); аралас (6), этанолдың көмірқышқыл газының конверсиясы (7):

$$C_2H_5OH + 3H_2O \rightarrow 2CO_2 + 6H_2 \qquad \Delta H298 = +374 \text{ kJ mol}^{-} \quad (4)$$

$$C_2H_5OH + 1.5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2 \quad (5)$$

$$C_2H_5OH + (3- 2x)H_2O + xO_2 \rightarrow 2CO_2 + (6-2x) H_2 \quad (6)$$

$$C_2H_5OH + CO_2 \rightarrow 3CO + 3H_2 \quad (7)$$

(4) теңдеуден эндотермиялық сипатын ескере отырып, этанолдың конверсиясының ең жоғары мәндерін жоғары температура мен төмен қысымда алуға болады.

Қазіргі уақытта, қолданылатын электролит түрімен және электролиз шарттарымен ерекшеленетін сутегі өндірісінің электролиз технологиясын жүзеге асырудың үш әдісі бар.

Сілтілік электролиз-анодтан катодқа электролит ерітіндісі (20-30% KOH немесе NaOH ерітіндісі) арқылы электр тогының өту процесін пайдаланатын құрылғы, соның салдарынан сутегі мен оттегі газдары түзіледі (8):

$$H_2O \rightarrow H_2 + 0{,}5O_2$$

катодта: $2OH^- \rightarrow 0{,}5O_2 + H_2O + 2e^-$

анодта: $H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

Сутекті өндірудің қатты полимерлі электролит электролизерлері әдісі [9] тарихи тұрғыдан DuPont фирмасының "Nafion" перфторланған ион алмасу мембранасының пайда болуымен байланысты. Бұл әдіс алғашқы электролизерлер 1966 жылы құрылды, мұндай электролиттердің мембранасы-перфторланған көміртегі негізіндегі газ тығыздығы бар полимер, механикалық беріктігі, химиялық төзімділігі және жоғары электр өткізгіштігі бар. Электродтарда жүретін процестердің жалпы химиялық формуласы:

катодта: $4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2$

анодта: $H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+$

Бұл әдістің сілтіліге қарағанда артықшылығы-процестің жоғары тиімділігі, өнімділікті реттеудің кең ауқымы мен жылдамдығы, қысқа іске қосу және тоқтату уақыты, жоғары тазалық пен қысым сутегін алу мүмкіндігі, эксплуатам және ыңғайлы жұмыс, құрылғыда улы сілтінің болмауы.

Қатты полимерлі электролит электролизерлері ұқсас өнімділігі бар сулы-сілтілі электролизерлерге қарағанда бірнеше есе қымбат, бірақ сонымен бірге экологиялық таза және энергияны аз жұмсайды, массалық сипаттамалары едәуір аз, қауіпсіздік деңгейі жоғарылайды, стационарлық емес режимдерде жұмыс істеу мүмкіндігі, қарапайым техникалық қызмет көрсету. Қатты полимерлі электролит электролизерлері көмегімен суды электролиздеу жүйелерінің маңызды ерекшелігі - өндірілген сутектің тазалығы ТПЭ бар отын элементтерінде пайдалану үшін қажетті газдардың сапасына сәйкес келеді. Бұл ретте қатты полимерлі электролит электролизерлері негізіндегі электролиз жүйелерінің өзі берілетін судың тазалығына неғұрлым қатаң талаптар қояды.

Бір қызмет ету мерзіміне (шамамен 5 жыл) негізделген бағалау ТРЕ электролизі арқылы өндірілген сутектің құны сілтілі электролиз әдісімен өндірілген сутектің құнынан да төмен екенін көрсетеді, әсіресе ғимараттардың, қосалқы жабдықтардың құнын, сутекті тазарту және сілтілі ерітіндіні жою шығындарын ескергенде.

Су буының жоғары температуралы электролизі оның электр өткізгіштігін арттыру үшін кейбір сирек жер элементтерінің гетеровалентті оксид қоспаларымен өзгертілген цирконий негізіндегі қатты электролит жасушаларында жүргізіледі.

Ұқсас электролит анионды өткізгіштікке ие – ол арқылы ток судың диссоциациялануы және катодта сутектің бөлінуі нәтижесінде пайда болатын оттегі иондарымен тасымалданады:

катодта: H_2O (бу) $+ 2e^- \rightarrow O_2 + H_2$

анодта: $O^{2-} \rightarrow 0{,}5O_2 + 2e^-$

Сутегі ыдырамаған бумен бірге катод кеңістігінен шығарылады. Су буының электролиз процесі су ерітінділерінің электролизімен салыстырғанда айтарлықтай төмен кернеуде жүреді. Дегенмен, қатаң жұмыс жағдайлары анод үшін анодтық поляризация жағдайында жеткілікті төзімді материалдарды таңдауды және бөлме температурасынан

жұмыс электролизіне дейінгі температураның өзгеруіне төтеп беретін сенімді анод-электролит-катод ұяшығын құруды қиындатады.

Бұл процесті жүзеге асыру кезінде электролиттік сутекті өндіруге электр энергиясының шығынын күрт төмендету мүмкіндігі туындайды-барлық энергия электр энергиясы түрінде берілмеуі керек, энергияның бір бөлігін жылу түрінде беруге болады, ал циклдің жұмыс температурасы неғұрлым жоғары болса, ондағы жылу энергиясының үлкен үлесі сыртқы көзден алынуы мүмкін, мысалы, жану арқылы жаңартылатын көздерден ядролық реактордың немесе ЖЭС энергиясын кәдеге жарату.

Көрсетілген әдістер кезінде пайда болатын параллель реакциялар сутегі мен CO_2-мен бірге CO, CH_4, ацетальдегид, этилен, этан және басқалары сияқты жанама өнімдердің пайда болуының негізгі себебі болуы мүмкін. Осы реакция жолдарының әрқайсысының салыстырмалы маңыздылығы таңдалған реакция жағдайларына (мысалы, реакция температурасы, шикізаттың құрамы және экспозиция уақыты) және катализаторды таңдауға байланысты.

Әдебиет

1. Smolentsev AA, Shcherbakov AN. Creation of the latest hydrogen technologies for land vehicles: current state and forecast for the future. *Journal of automotive engineers*. 2011;4(69):39-41.

2. Насиров И.Р. Апгрейд диалектики нефтепереработки // Нефтегазовая Вертикаль. 2020. № 17 (476) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ngv.ru/magazines/article/apgreyd-dialektiki-neftepererabotki-/ (дата обращения: 11.01.2022).

3. Agyekum E.B. A Critical Review of Renewable Hydrogen Production Methods: Factors Affecting Their Scale-Up and Its Role in Future Energy Generation. / Agyekum E.B., Nutakor C., Agwa A.M., Kamel S. // Membranes – 2022. – Т. 12 – № 2.

4. Singla S. Hydrogen production technologies - Membrane based separation, storage and challenges / Singla S., Shetti N.P., Basu S., Mondal K., Aminabhavi T.M. // Journal of Environmental Management – 2022. – Т. 302 – № PA – С.113963.

5. National Development and Reform Commission, Среднесрочное и долгосрочное планирование развития водородной энергетики (2021-2035 гг.)

6. National Green Hydrogen Strategy / Ministry of Energy, Government of Chile. – 2020. – 30 с

7. В. Сидорович, Региональная водородная стратегия: Австралийская северная территория

8. Hydrogen scaling up. A sustainable pathway for the global energy transition. Hydrogen Council. November 2017. [Электронный ресурс]. – URL: https://hydrogencouncil.com/ wp-content/uploads/2017/11/Hydrogen-scaling-up-Hydrogen- Council.pdf. (дата обращения 02.12.2019).

9. 1. Agyekum E.B. A Critical Review of Renewable Hydrogen Production Methods: Factors Affecting Their Scale-Up and Its Role in Future Energy Generation. / Agyekum E.B., Nutakor C., Agwa A.M., Kamel S. // Membranes – 2022. – Т. 12 – № 2.

УДК 66.094.522.8

ОСВЕЩЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕССЕРИВАНИЯ НЕФТЯНОГО КОКСА

Несмеянова Р. М. , Сашицкая В. В.
(НАО «Торайгыров университет»)

Аннотация: В данной статье рассматривается анализ научной проблемы обессеривания нефтяного кокса. В последнее время наблюдается увеличение доли нефтяного сырья с высокой молекулярной массой и повышенным содержанием гетероатомных соединений. Вследствие увеличения молекулярной массы нефтяного сырья и увеличения доли содержания гетероатомных соединений, увеличиваются трудовые затраты на переработку нефти. В результате при переработке нефти не удается полностью избавится от нежелательных химических примесей, в том числе сернистых соединений, которые поступают в составе тяжелого нефтяного сырья на коксование. Все это приводит к повышению содержания серы в нефтяном коксе и это является одной из проблем нефтеперерабатывающей промышленности. В настоящей работе освещены проблемы

обессеривания нефтяного кокса с целью создания возможности применения его в алюминиевой промышленности.

Ключевые слова: нефтяной кокс, сера, тяжелые нефтяные остатки, коксование, углеводороды.

Сырьем для производства нефтяного кокса являются тяжелые нефтяные остатки. Из-за ухудшения качества нефтяного сырья в них содержится все большее количество серы, которая вместе с сырьем коксования поступает на установку замедленного коксования и приводит к производству некачественного нефтяного кокса.

Для использования нефтяного кокса в электродной промышленности содержание серы в нем не должно превышать 1,5 %. Учитывая, что нефтяной кокс с таким содержанием серы на территории Павлодарской области не производится, следует заметить, что основная часть производимого нефтяного кокса в Павлодарской области используется как топливо при сжигании в печах, но даже такое использование высокосернистого нефтяного кокса влечет за собой экологические проблемы. Таким образом, необходимо предпринимать меры, направленные на обессеривание нефтяного кокса и сырья коксования. Таким образом решатся экологические проблемы, связанные с использованием высокосернистого нефтяного кокса и обеспечение его продуктивного использования в электродной промышленности. Нефтяной кокс получают в процессе коксования тяжелого нефтяного сырья, который позволяет перерабатывать тяжелые нефтяные остатки при высоких температурах. В процессе коксования происходят реакции полимеризации ненасыщенных углеводородов, конденсации ароматических углеводородов с ненасыщенными соединениями или только конденсация ароматических углеводородов. В результате протекания данных реакций происходит уплотнение продуктов реакции с образованием смол, асфальтенов и в конечном счете карбоидов [1]. Тяжелое нефтяное сырье и нефтяной кокс имеют большое содержание гетероатомных элементов. Наиболее качественно свойства сырья нефтяного кокса отражает классификация Абрахама, представленная в таблице 1.

Таблица 1. Классификация углеводородного сырья по Абрахаму

Углеводородное сырье	Коксуемость, % (масс.)	Плотность, кг/м^3	Кинематическая вязкость при 20 ºС, мм^2/с	Содержание, % (мас.)	
				САВ	Асфальтены
Обычные нефти	менее 8	менее 0,91	8−450	10−20	менее 5−6
Тяжелые нефти	8−12	0, 91−0,98	450−850	20−35	4−10
Природные битумы	более 25	более 1,03	−	60−98	более 25
Примечание : САВ – смолисто-асфальтеновые вещества					

Исходя из данной таблицы видно, что именно в тяжелом нефтяном сырье содержится наибольшее количество смолисто-асфальтеновых веществ, в которых содержатся гетероатомные элементы, включая серу, которые ухудшают качество нефтяного кокса и которые необходимо удалять. Смолисто-асфальтеновые вещества представляют собой высокомолекулярные соединения нефти, которые содержат до 88 % углерода, 10 % водорода и 14 % гетероатомов, 1−2 % металлов. Качественный состав и суммарное содержание

гетероатомов в смолах и асфальтенах колеблется от 0,3 до 4,9 %, а атомное содержание O:C от 0,003 до 0,45. Содержание серы меняется от 0,3 до 10 % и соответственно S:C от 0,0001 до 0,049. Содержание азота в асфальтенах изменяется от 0,6 до 3,3 %, соотношение N:C обычно составляет от 0,015 до 0,008. Асфальтены – это твердые, хрупкие, неплавкие высокомолекулярные вещества, наиболее высокомолекулярные компоненты нефти, которые являются наиболее стойкими компонентами, склонными к агрегации, что может привести к закупорке труб. Асфальтены содержат соединения азота, (производные пиридина и пиролла), сернистые соединения (тиофены, диалкил-и алкил-арил-диарилсульфиды), соединения кислорода (карбоновые кислоты, кетоны, фенолы). Также тяжелое нефтяное сырье наряду с высоким содержанием смолисто-асфальтеновых веществ имеет высокие показатели коксуемости, плотности, кинематической вязкости, которые необходимо также учитывать при планировании процесса переработки тяжелого нефтяного сырья [2].

Таким образом, сырье коксования является тяжелой, вязкой многокомпонентной связнодисперсной смесью с присутствием нежелательных гетероатомных соединений, включая серу. Следует отметить что при коксовании тяжелого нефтяного сырья с содержанием серы до 5 %, этот показатель увеличится в два раза, поэтому сернистые соединения должны быть максимально удалены до процесса коксования. Высокое содержание серы в нефтяном коксе очень нежелательно. Вследствие высокого содержания серы в коксе его применение в электродной промышленности ограничено. Так же при использовании высокосернистого нефтяного кокса в качестве топлива в печах, вследствие сжигания данного топлива происходит выброс сернистых газов в атмосферу, что губительно влияет на окружающую среду.

В таблице 2 приведены требования к малосернистому нефтяному коксу для применения его в электродной промышленности [3].

Таблица 2. Основные требования, предъявляемые к нефтяному коксу алюминиевой промышленностью

Наименование показателя	Кокс замедленного коксования (первый сорт)	Кокс замедленного коксования (второй сорт)
Массовая доля общей влаги, %, не более	3,0	3,0
Массовая доля летучих веществ, %, не боле	7,0	9,0
Зольность, %, не более	0,40	0,60
Массовая доля серы, %, не более	1,20	1,50
Массовая доля мелочи, %, не более: куски размером меньше 25 мм куски размером меньше 8 мм	 – 10,0	 – 10,0
Действительная плотность после прокаливания при 1300 ºС в течение 5 ч, г/см^3	2,08−2,13	2,10−2,13
Истираемость, %, не более	–	–

Продолжение таблицы 2

Массовая доля, %, не более: кремния железа ванадия	 0,08 0,08 0,015	 0,04 0,05 0,012
Оценка микроструктуры, балл, не менее	–	–

Согласно данной таблице видно, что оптимальное содержание серы в нефтяном коксе для электродной промышленности не должно превышать 1,5 %. Если содержание серы в нефтяном коксе превысит 1,5 %, то увеличатся доля бракованных графитированных заготовок. Также ограничено содержание других химических примесей в нефтяном коксе, таких как ванадий, железо, кремний.

Выпускаемый Павлодарским нефтехимическим заводом нефтяной кокс заявленным в таблице 2 требованиям не соответствует.

В таблице 3 представлены характеристики нефтяного кокса, выпускаемого на ТОО «ПНХЗ» [4].

Таблица 3. Основные характеристики сырого нефтяного кокса ТОО «ПНХЗ»

Сырье	Сырой нефтяной кокс ТОО «ПНХЗ»			
Нормативный документ	СТ ТОО 39334881-005-2009 «Кокс нефтяной. Технические условия»			
Показатели	Марка А		Марка Б	
	Вид I	Вид II	Вид I	Вид II
Массовая доля общей влаги, % не более	6,0	6,0	6,0	6,0
Зольность, % не более	0,6	0,6	0,6	0,6
Массовая доля серы, % не более	2,5	3,5	2,5	3,5
Массовая доля летучих веществ, % не более	10,0	10,0	10,0	10,0
Массовая доля фракция: от 0 мм до 25 мм, % не более свыше 25 мм, % не менее	55 45	55 45	не норм.	не норм.

На ТОО «ПНХЗ» выпускается нефтяной кокс марки А и марки Б. Данные марки имеют также еще по два вида. Данные марки нефтяного кокса различаются по показателям, представленным в таблице. Основное отличие видов I и II в каждой марке является содержание серы. Так для вида I – 2,5 %, а для вида II – 3.5 % [4].

Таким образом в данном нефтяном коксе значительно превышено содержание серы, которое отвечает требованиям для алюминевой промышленности.

Для улучшения качественных характеристик нефтяного кокса его подвергают прокалке на ТОО «УПНК». Прокалка улучшает качество нефтяного кокса путем улучшения его структуры и состава. Прокалка нефтяного кокса положительно влияет на прочность и стуктуру нефтяного кокса, способствуя образованию игольчатого нефтного кокса

необходимого для электродной промышленности. Однако содержание серы в нефтяном коксе в результате прокалки понижается незначительно.

В таблице 4 приведено сравнение качественных характиристик нефтяного кокса до после прокалки нефтяного кокса [5].

Таблица 4. Характеристика нефтяного кокса до и после прокаливания

Показатель	Сырой нефтяной кокс ТОО «ПНХЗ»	Прокаленный нефтяной кокс ТОО «УПНК-ПВ»
Влага, %	6,3	0,1
Зольность,%	0,25	0,21
Содержание летучих веществ, %	9,3	отс.
Насыпная плотность, г/см^3	-	0,86
УЭС, мкОм · м	-	506,3
Действительная плотность, г/см^3	-	2,07
S, %	3,23	3,14
Si, %	0,010	менее 0,01
V, %	0,067	0,070
Fe, %	0,021	0,020

Исходя из этой таблицы видно, что произошло улучшение качественных характеристик нефтяного кокса, в то же время снижение содержания серы произошло незначительно с 3,23 до 3,14 %, поэтому необходимо искать дополнительные пути уменьшения содержания серы в нефтяном коксе, что позволит полноценно использовать нефтяной кокс в алюминиевой промышленности, а также предотвратит загрязнение окружающей среды вследствие использования загрязненного нефтяного кокса в качестве топлива.

Литература:

1. Бендеров Д. И. Процесс замедленного коксования в необогреваемых камерах: учебное пособие / Д. И. Бендеров. – М. : 1976. – 175 с.

2. Ставицкая А. В. Разработка методов окислительного модифицирования нефти и продуктов ее переработки : дис … канд. хим. наук : 02.00.13 / А. В. Ставицкая – М. : 2015. – 135 с.

3. Коксы нефтяные малосернистые : ГОСТ 22898-78. – 2021. – 14 с.

4. Технологический регламент. Установка замедленного коксования. ТОО «ПНХЗ» : 2019. – 332 с.

5. Коксы нефтяные прокаленные : СТ ТОО 111240008552-005-2015. – 58 с.

УДК 691.33

НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОРСКОГО САЙТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Остафейчук Н.В., Куликова А.С., Замиралова О.В., Топорков И.В., Бегенова Б.Е.
(СКУим М.Козыбаева)

Современное общество в качестве обыденности все больше использует интернет в своей жизни. Система образования, как важнейшая составляющая в становлении и развитии личности также с каждым годом наиболее интенсивно популяризирует использование интернет-возможностей для доступности и актуальности информации.

На сегодняшний день в свободном доступе имеется колоссальное количество источников информации. Возникла острая необходимость собирать нужную информацию воедино, предмет химия не исключение. Порой на одном сайте можно ознакомиться лишь с частью нужной информации, либо мы сталкиваемся с большим количеством ложной и недостоверной информации, что мешает в процессе обучения. Данная проблема является первостепенной причинной возникновения нежелания изучать и познавать что-то новое в области химии, так как на начальном этапе поиска, учащийся сталкивается с проблемой отбора необходимой и достоверной информации.

Химическая наука развивается с огромной скоростью и стремительно захватывает интерес молодежи, для большего прогресса данной тенденции нами был разработан сайт по теме «Организация проектной деятельности обучающихся». Актуальность выбранной темы обоснована своей практической значимостью для большего вовлечения школьников в процесс обучения химии, так как тенденция введения проектов в школьных организациях увеличивается за счет развития у учащихся практических и исследовательских навыков, а также критического мышления. Предложенный сайт имеет четкую последовательность действий для достижения поставленных задач. Данный сайт послужит ориентиром для педагога и ученика при выполнении исследовательской работы. Он включает в себя тематические разделы, с предложенными вариантами исследований; структуру оформления проекта; методы и приемы исследования.

В процессе создания собственного сайта автор имеет возможность использовать то количество информацию, которое он считает необходимым, автор может создать компактный сайт с опорными компонентами и не раскрывать полностью информацию, тем самым выделить лишь основные компоненты. Также автор может структурированно собрать информацию из различных источников и создать сайт, в котором будет собрана большая часть необходимой и возможной информации. Возможности ИКТ на сегодняшний день позволяют нам создавать сайты быстро и легко. На просторах интернета имеется немало конструкторов и шаблонов по созданию сайтов.

При создании образовательного сайта необходимо следовать некоторому алгоритму действий: определение цели и назначения вебсайта; разработка концепции, построение структуры и создание дизайна; подготовка текстового и графического контента; верстка страниц, размещение контента; проработка сервисов и опций веб-сайта; сборка проекта; размещение сайта на веб-сервере; проверка работы, отладка, тестирование и доработка [2, с. 56].

Игнатова Н.Г. предлагает следующие этапы создания сайта:

- ✓ предпроектный этап (определение целевой аудитории, формирование целей, разработка концепции сайта; формирование группы разработчиков, сбор информации);
- ✓ проектирование (определение логической структуры сайта, ролей пользователей сайта, основных элементов дизайна, разработка шаблона с разметкой);
- ✓ разработка и апробация модели («каркаса») сайта;
- ✓ открытие одного-двух специализированных модулей по каждому направлению;
- ✓ расширение, открытие пяти-шести специализированных модулей по каждому направлению, организация обратной связи на сайте;
- ✓ создание полноценной тематической структуры сайта;
- ✓ представление всех направлений деятельности педагога на сайте;
- ✓ расширение возможностей обратной связи на сайте, обеспечение интерактивности сайта через форумы, опросы, тестирования, анкетирование, голосование [1, с. 82].

Одна из начальных трудностей с которой сталкивается создатель, это поиск хорошего и полнофункционального шаблона, в котором он найдет все те инструменты, которые нужны при создании полноценного сайта со всеми современными возможностями.

При создании сайта «Организация проектной деятельности обучающихся», мы сравнили два конструктора. Так, конструктор «Tilda» мы сменили на «Simdif», так как в первую очередь он устроил нас визуальной составляющей со всеми его инструментами.

К преимуществам конструктора для сайтов «Simdif» (рис.1) можно отнести следующее:

Коммерческая сторона сайта. Сайт предоставляет возможность пользоваться 80% наполняемости конструктора, благодаря которым можно создать доступный, лаконичный интернет-ресурс; остальные 20% можно приобрести за подписку, которая достаточно бюджетна для любого среднестатистического разработчика, а также относительно всех предоставляемых ресурсов.

Наличие демо версии. Демо версия сайта позволяет полноценно воспользоваться всеми возможностями сайта и понять подходит-ли предложенный конструктор для дальнейшей работы. При выборе конструктора очень важно понять, как и что он позволит создать, это помогает заранее представить общую картину конечного продукта.

Наборы готовых шаблонов. Каждый раздел сайта можно наполнить готовым шаблоном, вариативность, которых дает огромный спектр возможностей, при этом каждый шаблон имеет свою уникальность, которая не повторяется в предложенном разнообразии.

Наличие гипер-ссылок. Внутри сайта есть возможность указать ссылку, к примеру на главную страницу и пользуясь любым из разделов есть возможность вернуться на главную страницу, одним нажатием кнопки.

Присутствие технической поддержки. «Simdif» предоставляет доступ к технической поддержке, которая может помочь исправить технический вопрос, это упрощает процесс создания и заполнения сайта.

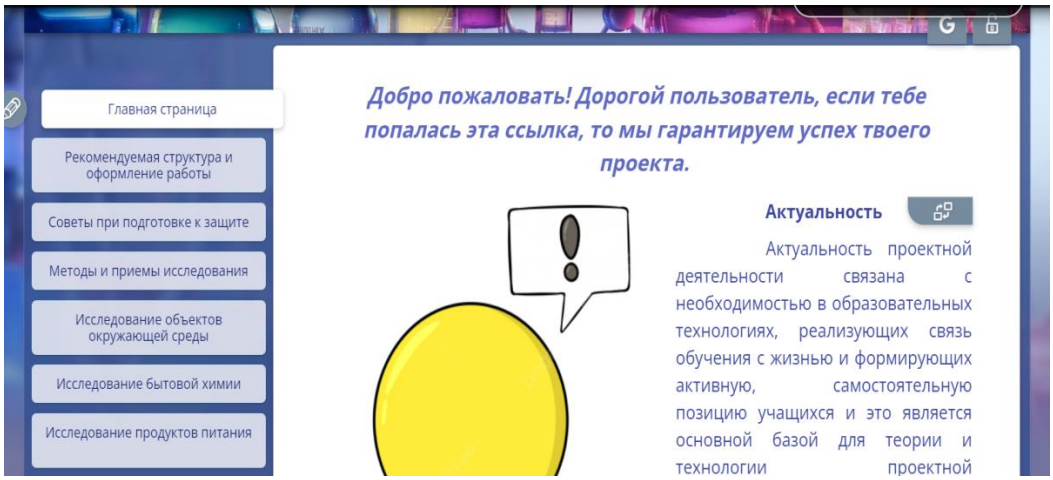


Рисунок 1- Конструктор «Simdif»

Минусы конструктора «Simdif» незначительны, но при этом вносят некий дискомфорт в работу:

Ограниченность публикаций. При наполняемости сайта можно разместить только определенное количество страниц и разделов, что может озадачить пользователя конструктора. Также имеется ограничение при публикации пробной версии сайта для общего доступа, так можно опубликовать сайт только 3 раза.

Разделение при редактировании. При создании сайта, каждая функция с инструментами находится в разных вкладках, так чтобы отредактировать или удалить определенную кнопку с раздела нужно переключаться; с одной стороны, это можно было бы отнести к плюсам, но удобнее работать со всеми функциями вместе, а не переключаться с одного режима на другой.

При этом в конструкторе «Tilda» (рис.2), было выделено больше минусов, чем плюсов, что и послужило причиной смены конструктора.

Ограниченный дизайн. В большинстве случаев данный конструктор предлагает предустановленные шаблоны, и это приводит к тому, что все сайты, созданные с его помощью, будут похожи друг на друга. Также ограниченный дизайн конструктора «тильда» предлагает практически похожие друг на друга шаблоны в ограниченном количестве.

Ограниченность функций и возможностей. Предлагаемое расположение элементов сайта ограниченно в возможностях изменять наполняемость сайта, это касается расположения определенных кнопок, так, к примеру кнопки можно расположить только в указанном месте и в установленном количестве.

Визуальная составляющая. Общая картина сайта не имеет полноценного представления, из-за разного фонового содержания, конструктор не позволяет создателю выбрать единый фон для всего сайта.

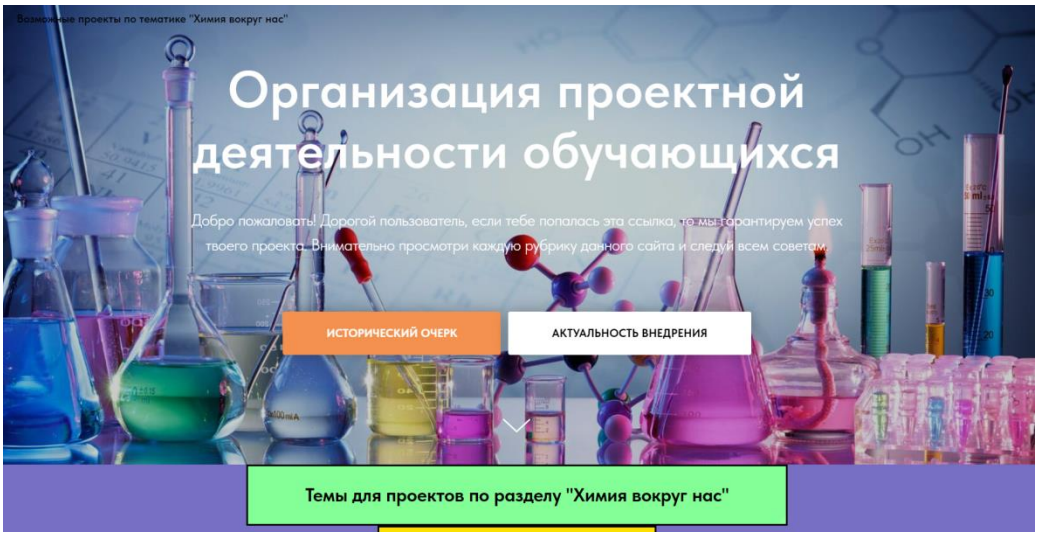


Рисунок 2 – Конструктор «Tilda»

В конструкторе «Tilda» можно выделить и большое количество плюсов, но эти положительные возможности наиболее подходят для создания бизнес-проектов, но для создания образовательного интернет-ресурса она не подходит.

В современных реалиях интернет как в целом и сайт являются достаточно востребованными инструментами в организации образовательного процесса. Обширное применение находят такие формы использования ИКТ как онлайн тесты, презентационное сопровождение урока, дидактические игры, использование ресурсов интернета, создание видео-роликов. Современные средства ИКТ позволяют педагогу разнообразить методы и формы организации образовательного процесса. Одной из таких форм выступает образовательный сайт. Образовательный сайт – это целостная, концептуально обоснованная, структурно выстроенная система, объединяющая в себе взаимосвязанные между собой веб-страницы, содержание которых подчинено общей идее и выражено в конкретных целях и задачах каждой из них. «В современном мире сайт становится визитной карточкой, как организации, так и частного лица», - Хуторской А.В. Персональный сайт учителя – это тот инструмент, который позволит сделать процесс интеграции знаний более эффективным.

Сайт может не только передавать официальную информацию о школе или демонстрировать достижения учителей и учеников. Сайт может стать полезным инструментом при организации проектной деятельности, активизации познавательной активности. Образовательный сайт, как способ привлечения обучающихся к изучению химии, хороший вариант, который перекрывает собой несколько образовательных задач. В первую очередь, возникновение интереса заниматься исследованиями в области химии, профессиональная ориентация, способствующая выбору профессии в области химии. Также обучающийся научится собирать информацию, правильно использовать структуру проекта, заполнять сам проект, представлять и защищать его на конкурсах.

Разработанный сайт будет предназначен в первую очередь для педагогов, с маленьким стажер работы и у которых достаточно большой стаж работы в школе, но в силу возраста они имеют трудности в испльзовании интернетом, данный сайт будет полезен педагогам так

как будет содержать всю необходимую информацию в одном источнике, иметь актуальную и современную информацию, также он будет доступен для обучающегося с которым непосредственно занимается педагог, что позволит образовать прочную связь между обучающимся и педагогом.

Литература

1.Игнатова, Н.Г. Интернет-технологии в системе образования [Текст] / Н.Г. Игнатова. М.: Пресс, 2009.

2.Клименко, Р.М. Веб-мастеринг [Текст] / Р.М. Клименко. М., 2010. Пунина, Т.Д. Проектирование и размещение в сети Интернет административных сайтов [Текст] / Т.Д. Пунина. М., 2011.

УДК 547.537:553.611

ҚАНЫҚҚАН КӨМІРСУТЕКЕТРДІ ОЛЕФИНДЕРГЕ ДЕЙІН ТОТЫҚТЫРА ДЕГИДРЛЕУ ҮШІН ТАБИҒИ САЗБАЛШЫҚ НЕГІЗІНДЕ КАТАЛИЗАТОРЛАРДЫ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Реймбаев Е.[1], Шораева К.А.[2], Масалимова Б.К.[3]

[1] М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті, Тараз, Қазақстан

[2] ҚР ДСМ биологиялық қауіпсіздік қауірсіздік ҒЗИ, Қазақстан

[3] М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қахақстан университеті, Петропавл, Қазақстан

Дегидрлену олефиндер өндірісінің ең негізгі үрдісі болып табылады. Дегидрленудің өнімі алкилат-бензин, полимерлі қосылыстар, пластмасса, каучуктер, отеекқұрамдас қосылыстардың шикізаты болып табылады. Көмірсутектік шикізаттарды дегидрлеуде әртүрлі технологиялық әдістер қолданылады: термиялық крекинг, тотығу және тотықсызданбайтын каталитикалық өңдеу. Дегидрлеу кезінде бастапқы шикізат ретінде нафта, табиғи және серік газдар, газоконденсат қолданылады. С2-С4 олефиндерді алудың өнеркәсіптік әдістерінің бірі – көмірсутектерді пиролиздік қондырғыда алу болып табылады. Мұнай өңдеу зауыттарында крекингке арналған қондырғылар орналастырылған. Сирек жер металдармен түрленген цеолитті катализаторларда пропиленнің шығымы 12% құрайды, сондай-ақ ароматты көмірсутектер де түзіледі.

2007 жылы этилен бойынша қуаттылық 116млн т/жыл құраса, 2011 жылы өнім шығымы 150 млн.т/жыл ұлғайған. Ал, пропилен өндірісі дүниежүзі бойынша 2011 жылы 90 млн тоннаны құраса, 2009 жылы пропилен өндірісі 70 млн тоннаны құраған. Олефиндерге сұраныс жыл сайын шамамен 4,7% өсуде. Көмірсутек шикізаттарын пиролиздік қондырғыда қайта өңдеу арқылы олефиндерді алудың ең маңызды әдісі болып табылады. Изобутиленге сұраныс мөлшері 14 мың т/жыл құрайды. Жақын және Орта Шығыс мемлекеттерінде 2010 жылдан бастап пропан мен этанды дегидрлеуге негізделген ірі жобалар жүзеге асырылуда. Жеңіл алкандарды қайта өңдеуге қажетті би- және көпкомпонентті катализаторларды зерттеу жұмыстары қарқынды жүргізілуде. Осы жобаларға ExxonMobil, Borealis, Shell, Total, Dow, Sumitomo, Mitsubishi, Ineos компаниялары инвестициялар тартып отыр [1-3].

Олефиндер (этилен, пропилен, бутилен), диендер (изопрен, бутадиен) және ароматты қосылыстар (стирол, α-метилстирол) өндірісі үшін өнеркәсіпте тотықсыз және тотықты дегидрлену процесі кеңінен қолданылады. 1980 жылы алюмохромды катализаторлар «Гудри» фирмасымен «Катофин» процесінде пропанды пропен және изобутанды изобутенге дейін дегидрлеуде қолданылды. Процесс қысқа циклде жүргізілді [1-5]. 1959 жылы КСРО н-бутанды дегидрлеу үшін алюмохромды катализаторлар қолданылған [2-3]. Н-бутанды дегидрлеу қайнау қабатында жүргізілген және олефин бойынша талғамдылығы жоғары болмаған. Парафиндерді олефиндерге дегидрлеу процесінде платина катализаторларын стационарлы қабатта қолдану, температураны төмендетуге және талғамдылықты жоғарылатуға мүмкіндік береді. 1980 жылдан бастап пропен және изобутен алу үшін

түрленген платина катализаторлары қолданыла бастады [3-4]. Катализаторлар ұзақ уақыт бойы үзіліссіз жоғары белсенділік және талғамдылықпен жұмыс жасай алады.

Дегидрлену технологиясы бастапқы шикізаттардың айналу бағытына тәуелді түрде әртүрлі типтегі реакторларды қолдануға негізделген. Н-алкандардың олефиндерге дегидрлену процесі микросфералық катализаторларды қолдану арқылы реактор-регенератор жүйесіне негізделген. Ағынды типті қондырғыда стационарлы катализаторлар су буының қатысындағы олефинді және алкилароматты көмірсутектердің дегидрлену реакцияларында қолданылады. Көптеген авторлардың [1-5] назары катализаторларды дайындау әдістері мен қолайлы тасымалдағыш таңдауға бағытталған. Микросфералық алюмохромды катализаторлар механикахимиялық әдіспен, газды ортада зольді шашырату арқылы алады.

Мұнайхимиясы және органикалық синтез өнеркәсібінде пропилен ең маңызды шикізат көзі болып табылады. Пропилен - пропилен тотығы, изопропил спирті, акролеин, акрилнитрил, ацетон, акрил қышқылы, полипропилен өндірісінің негізі. Пропиленді димеризациялау арқылы синтетикалық каучуктың мономері – изопренді алуға болады. Пропилен изобутанды қайта өңдеу арқылы алкилат-бензин түзуге қажетті алкилдеуші агент ретінде қолданылады. Пропилен алудың бірнеше әдістері бар: пропанды каталитикалық дегидрлеу, көмірсутектердің пиролизі, мұнай фракцияларының крекингісі, Фишер-Тропша реакциясы (CO+H2). Әртүрлі мемлекеттердің экономикалық жағдайы этилен және пропилен өндірісінің қуаттылығымен анықталады. Аналитикалық есеп бойынша, 2011 жылы пропиленге қажеттілік 5 млн т/жылына көтерілген. Пропилен өндірісін жоғарылату мақсатында, кейбір компаниялар вольфрамқұрамдас катализатор негізінде этилен+бутен-2 метатезис процесін ендіріп отыр. Қуаттылығы 300 мың.т/жыл пропиленөндіретін метатезис қондырғысының алдын-ала болжанған бағасы 30млн$ құрайды.

Табиғи ресурстардың орасан зор қорлары мен оларды ұтымды пайдалану Қазақстанның болашағы үшін үлкен маңызға ие екендігі белгілі. Осы тұрғыдан алғанда, табиғи сазбалшықтарға негізделген жаңа экологиялық таза тасымалдағыштар мен катализаторлардың синтезі қазіргі заманғы катализге саласында үлкен қызығушылық тудыруда. Осыған орай, ауыспалы металл оксидтерін бағаналық сазбалшықтардың қабат аралық кеңістігінде орналастыру негізінде тасымалдағыштар және катализаторлар алу аса маңызды болып табылады.

Табиғи сазбалшықтарды түрлендіру және бағаналау нәтижесінде сазбалшық емес минералдардың мөлшері азайып, пайдалы тәжірибелік сазбалшық бөлшектерінің мөлшері артады, белсенді орталықтардың саны көбейеді. Бұл өз кезегінде түрлендірілген сазбалшықтардың сорбциялық қабілетінің артуына ықпал етеді. Шынайы тығыздықтың жоғарылап монтмориллонит пен каолиниттің кристалдық құрылымының қапталу дәрежесінің жоғарылағанын көрсетеді. Мұны минерал құрамына кіретін Al, Zr, Fe, Mg және т.б. катиондарың оксидтердің көп болуымен дәлелдеуге болады. Табиғи сазбалшықтарды каталитикалық түрлендірулерде тасымалдағыш ретінде пайдалану әлі де зерттелу үстінде. Бағаналық сазбалшықтар өз беткі қабатында белсенді компонентті ұстап тұруы үшін қажетті химиялық қасиеттерге және адгезияға ие болуы керек, реакторға катализатордың белсенді учаскелеріне қол жетімділікті қамтамасыз етуі тиіс.

Аралас полиоксидтік жүйелерді қолдану арқылы этиленнің жоғары өнімділігіне де қол жеткізуге болады. Этанның этиленге каталитикалық тотыға дегидрленуі кезінде катализаторларды оңтайлы таңдау ғана осы өнімнің басым түзілуімен процесті мақсатты түрде жүргізе алады. Алайда, этанды этиленге талғамды тотықтыра дегидрлеудің жаңа тиімді катализаторларын әзірлеу әлі де зерттеу және әзірлеу сатысында қалып отыр.

Қаныққан көмірсутектердің тотыға дегидрлену процесі ағынды қондырғыда, реакцияның технологиялық параметрларын өзгерте отырып жүргізілді. Осы бөлімде көмірсутектер қоспасының дегидрлену процесіне температураның, катализатордың құрамының әсері зерттелді.

Көмірсутекті қоспадан құрамында олефиндері бар қосылыс алу үшін дегидрлену процесі арқылы алу үшін кварцтан жасалған түтікті реактормен қамтамасыз етілген,

атмосфералық қысымда ағынды қондырғыда тәжірибелер жүргізілді. Дегидрлену процесін жүргізу үшін келесі газ қоспалары: Көмірсутек газ баллоннан, ауадағы оттегі, Ar қатысуымен және қатысуынсыз қолданылды.

Металдардың сәйкес пайыздық мөлшері бойынша катализаторлар дайындау үшін олардың судағы тұздарының ерітінділерін сіңіру әдісі бойынша табиғи сазбалшығына қондырылып 473К 2 сағат бойы кептірілді. Содан кейін дайындалған үлгілер 2 сағат бойы 773К сіңірілген тұздарды ыдырату үшін күйдіріліп, салқындағаннан кейін шыны сауыттарға салынып, эксикаторда сақталынды [5].

Қаныққан көмірсутектерінің дегидрлену процесіне реакция температурасының әсері көрсетілген. 1-кестеге сәйкес қаныққан көмірсутек қоспасының дегидрлену процесінде әртүрлі тасымалдағыштардың температутраға байланысты өнімдердің шығымы көрсетілген.

Кесте 1. Қаныққан көмірсутек қоспасының дегидрлену процесінде 1%Cr/ТСБ катализаторында түзілетін өнімдердің шығымына температураның әсері.

Т, К	К, %	Шығымы*, %				
		C_2H_4	H_2	CO	CH_4	CO_2
673	26,2	29,2	1,0	0	0	0
723	28,6	33,1	2,0	0	0	Ізі
773	45,7	39.2	2.6	0	0	39,5
823	56,3	36.9	1.8	ізі	ізі	24,5

Қаныққан көмірсутектердің тотығу процесінде Cr сияқты элементтермен түрлендіріп, қолданылған полиоксидті катализаторлар физико-химиялық әдістер: БЭТ, элементтік анализ, электрондық микроскоп және рентгенофазалық анализ арқылы зерттелді. Рентгенфазалық талдау. Катализаторлардың фазалық құрамы рентгендік дифрактометр DROH-4 -07 Co Kα-сәулелендіру арқылы анықталды.

Дифрактометрлік рефлекстерді салыстыру ұнтақты стандартты JCPDS картотекасы арқылы жүргізілді. Электронды микроскопиялық талдау. Көмірсутектердің дегидрлену процесінде катализаторлардың морфологиясы мен бөлшектердің ауқымын анықтау үшін электронды микроскоп әдісі қолданылды. Катализаторалрды ЭМ-125К электронды микроскоп көмегімен бірсатылы көмір репликасы әдісімен микродифракция арқылы экстракцияланып, жарықтандыру әдісі арқылы зерттелді. Түсіру бөлшектердің көлеміне байланысты әртүрлі үлкейтулерде жүргізілді. ЭМ әдісі бойынша табылған көптеген фазалар, сезімталдылығына байланысты РФА әдісімен зерттегенде байқалмауы мүмкін. Табиғи сазбалшығы (ТСБ) ерімейтін компоненттердің көп мөлшерде болуымен сипатталады. Бастапқы катализатор үлгісіне ірі және тығыз бөлшектерден тұратын агрегаттардың болатындығымен сипатталады. Микродифракциялық сурет жекеленген сирек рефлекс түрінде берілетін біріккен фазасы бар. Мөлшері 30-50Å болатын бөлшектен тұратын шағын шоғырлану көрсетілген. Микродифракциялық сурет сақина қоспасынан және жеке рефлекс түрінде берілген.

БЭТ әдісі бойынша катализаторлардың текстуралық сипаттамасын анықтау. Меншікті бет мөлшері мен қатты заттардың кеуектілігін анықтау газ фазасының молекулаларын олардың бетке сіңіру процесі арқылы анықталатын изотерма адсорбциясына негізделген. Изотерма адсорбциясы бірқалыпты температурада адсорбцияланған молекулалар мөлшерінің қысымға тәуелділігімен анықталады. Катализатордың текстуралық және адсорбциялық сипаттамасы азоттың төменгі температуралы адсорбциясы бойынша БЭТ әдісі арқылы

американдық «micrometritics Accusorb» құралында жүргізілді. Катализаторлардың беттік ауданы БЭТ әдісі арқылы анықталды (Кесте 2).

Кесте 2. Көмірсутек қоспаның жартылай тотығу процесінде қолданылған катализаторлардың беттік мөлшері

№	Катализаторлар құрамы	Беті, $м^2/г$	Кеуек көлемі V_{ADSmax}, мл/г	$V_{негізгі}$, мл
1	ТСБ	14,51	155.53	0.24
2	№1	23,13	272.87	0.43
3	№2	<10	99.73	0.15
4	№3	36,8	172,76	0,27

Табиғи сазбалшықтар төрт түрлі өңделіп барып элементтік анализ жасалды және әрқайсысы тотығу процесінде катализатор ретінде қолданылды.

Элементтік анализ қорытындысына қарағанда көрсетілген элементтердің барлығы қолданылған тасымалдағыштарға ортақ, бірақ айырмашылық аталмыш элементтердің сандық мөлшерінен байқалады. Сондай-ақ негізгі айырмашылық тасымалдағыштар құрамындағы оксидтердің мөлшерінің өзгешеліктерінде. Мысалы 3 валентті темірдің тотығы табиғи сазбалшығы (21-12%) дейін болатыны және қышқылдық өңдеуден өткеннен кейін оның азаятындығы байқалды. Al2O3 ең көп мөлшері (68-75%) өңдеуге байланысты табиғи сазбалшығының құрамында кездеседі. Магний, натрий мен калий тотықтарының мөлшері кейбір тасымалдағыштар құрамында 1-4%-ға дейін болады.

Синтезделген катализатор олефиндер алуда үлкен қолданбалы қызығушылық көрсетеді. Парфинді көмірсутектердің дегидрлену процестерінде қосалқы процесс маңызды орын алады – С1-С2 көмірсутектер түзіле жүретін крекингті айтуға болады. Сонымен қатар, көміртектің бөлінуінен катализатор беті көмірленеді, катализатор белсенділігі төмендейді. Бастапқы шикізат ретінде модельді көмірсутектерді - изобутан, пропан қолдану, газтәрізді көмірсутектер қоспасынан оларды бөліп алу үшін арнайы әдістер қажет болады. Осыған байланысты көмірсутектерді дегидрлеу процесі экономикалық жағынан өте тиімді.

Қаныққан көмірсутектердің дегидрлену процесі табиғи тасымалдағышқа қондырылған монокөпкомпонентті каталитикалық жүйеде жүргізілді.

Көмірсутек қоспасының аталмыш катализаторларда жартылай тотығуы крекинг, тотыға дегидрлену, ароматтану және толық тотығу сияқты газ фазасында және қатты беттік қабатта көпбағытта жүретін процесс. Көп бағытты реакция салдарынан газ фазалық қосылыстар, оксигенаттар 20%-дан жоғары мөлшерлерде түзіледі.

Әдебиет

1 Рост потребления пропилена и расширение производства этилена//Нефтегазовые технологии. -2004. - №4. –С36.

2. Кукурина О.С. Химия и технология сырья и мономеров: учебное пособие. Часть I. Углеводородное сырье. Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. - 104 с.

3. Reportlinker.com announces the release of the report "Global Ethylene Industry" // Global Industry Analysts. - 2021. 276 pp.

4. Погосян Н.М., Погосян Д., Шаповалова О.В., Тавадян Л.А., Артюнов В.С. Новые подходы к получению легких олефинов из газового сырья // НефтеГазоХимия. - 2012. №2. - С. 38-46.

5. Massalimova B.K. (2019) - Massalimova B.K. Partial oxidation of C3-C4 hydrocarbons. Astana. 2019. ISBN: 978-601-7300-69-2.

УДК 542.9

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА БИОДЕГРАДИРУЕМОСТЬ ПРОТИВОСПАЕЧНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ГЛИКОЛУРИЛА

Салина М.В., Ляпунова М.В., Разгуляева Ю.Д., Федоришин Д.А., Тугульдурова В.П., Бакибаев А.А.

(Национальный исследовательский Томский государственный университет)

Введение

Вследствие роста количества хирургических вмешательств в организм человека увеличивается также и частота появления у пациентов спаечной болезни брюшной полости. В течение последних десятилетий одно из основных мест в профилактике спаечной болезни брюшной полости заняла группа специализированных препаратов – противоспаечных барьеров [1, 2]. К эффективным на данный момент методам профилактики спаечной болезни относят использование пленочных барьеров, изготовленных из биодеградируемых материалов на биологических тканях. Такие барьеры препятствуют образованию спаек путем разделения раневых поверхностей, они эффективно снижают риск развития спаек, но не гарантируют полного отсутствия спаечного процесса [3].

Противоспаечные пленочные барьеры на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) обладают кровоостанавливающими свойствами [4]. Такие пленки характеризуется высокой эластичностью, прочностью и механическими характеристиками. Na-КМЦ не токсична, не канцерогенна и не вызывает побочных реакций по отношению к организму, а также обладает хорошей стабильностью в широком диапазоне pH, начиная от 3,5 до 10. [5]

Гликолурил, применяется в составе фармацевтических препаратов и косметических продуктов, обладает антибактериальными и противовоспалительными свойствами, стимулирует процессы регенерации тканей и препятствует образованию тромбов. В фармацевтике гликолурил применяют для синтеза субстратов для противораковых препаратов, выделения стволовых клеток и т.п. [6]. Помимо этого, некоторые производные гликолурила за счет большого числа сшивающихся между собой функциональных групп склонны к полимеризации и образованию пленок на поверхности. Такое сочетание биологической активности и химических свойств определяют их как перспективные компоненты противоспаечных составов [7].

В связи с вышесказанным создание новых противоспаечных средств и исследование закономерностей формирования композиционных составов на основе карбамидсодержащих соединений и Na-КМЦ представляется весьма актуальным.

Таким образом целью данной работы является получение новых композиционных материалов на полимерной матрице натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы модифицированной водным раствором гликолурила и изучение влияния таких факторов как pH среды и физических воздействий на их свойства.

Экспериментальная часть

Для получения пленочных материалов в качестве матрицы использовались Na-КМЦ с M.W. 250000 Да (DS= 0,9), M.W. 250000 Да (DS=1,2) и M.W. 700000 Да (DS=0,9) (Acros Organics). В качестве модификатора использовались водные растворы продукта конденсации гликолурила и глиоксаля, взятых в соотношении 1:2,5 с массовой долей вещества 0,01 % и 0,05 %.

В рамках данной работы было исследовано влияние таких факторов как ультрафиолетовое, ультразвуковое и микроволновое воздействия, а также pH среды исходного раствора, на формирование пленочных материалов и их свойства.

К 0,4 г пленкообразующего вещества Na-КМЦ M.W. 250000 (DS=0,9), Na-КМЦ M.W. 250000 (DS=1,2) или Na-КМЦ M.W. 700000 (DS=0,9) добавляли водный раствор полимерного продукта на основе гликолурила и глиоксаля (мольное соотношение 1:2,5) до общей массы раствора 20 г. Полученные растворы наносили на подложку площадью 350 см^2 и сушили на воздухе.

Методика приготовления пленок с заданным значением pH. К 0,4 г пленкообразующего вещества Na-КМЦ M.W. 250000 (DS=0,9) или Na-КМЦ M.W. 250000 (DS=1,2) добавляли водный раствор полимерного продукта на основе гликолурила и глиоксаля (мольное соотношение 1:2,5) до общей массы раствора 20 г и доводят pH раствора до значений от 1,2 до 11,7. Полученные растворы наносили на подложку площадью 350 см^2 и сушили на воздухе.

Исследование биодеградируемости пленок проводилось с использованием раствора хлорида натрия (0,9 %-го масс.) в качестве модельного раствора. Образцы композиционных пленочных материалов на основе модифицированной гликолурилом натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы помещали в бюкс для взвешивания, добавляли 10 мл стерильного физиологического раствора. Время растворения фиксировали визуально, до полного растворения композиционных пленочных материалов. Анализировали по 3 образца каждого вида композиционных пленочных материалов. Результат растворения пленки определяли визуально по отсутствию видимых частичек пленки и слизистых комочков.

Полученные образцы были проанализированы ИК, ЯМР, масс-спектрометрии, кроме того для полученных пленочных материалов были изучены физико-химические свойства, определена толщина, проведено исследование биодеградируемости.

Результаты

Для пленок, полученных с использованием Na-КМЦ с ММ = 700000 и DS=0,9 Да, наблюдается незначительное увеличение времени биодеградируемости по сравнению с пленками, полученными из Na-КМЦ с ММ = 250000.

Пленки на основе Na-КМЦ (ММ = 250000, DS=0,9 Да) и Na-КМЦ (ММ = 250000 и DS=1,2 Да), не модифицированные полимером на основе гликолурила, превращаются в гель в течение 30 минут. Однако пленки с Na-КМЦ с ММ = 700000 и DS=0,9 Да сохраняют форму в течение 5 дней. При добавлении модификатора время биодеградируемости увеличивается до 7 дней, при этом не наблюдается зависимости от концентрации раствора модификатора (полимерного продукта на основе гликолурила и глиоксаля в мольном соотношении 1:2,5).

Пленки, полученные при влиянии ультрафиолетового, ультразвукового и микроволнового излучения сохраняли свою форму только в течение нескольких часов. При этом во всех случаях наблюдается увеличение хрупкости пленок по сравнению с аналогичными образцами, полученными без влияния описанных факторов.

Также было исследовано влияние комбинации описанных внешних физико-химических условий на процесс формирования пленок и их свойства. Пленки, полученные под воздействием ультрафиолетового излучения, не отличаются по толщине и гибкости от пленок, полученных без внешнего влияния. Это позволяет сделать вывод о том, что ультрафиолетовое излучение не оказывает влияние на процесс формирования и сушки пленочного материала. Ультразвуковое излучение позволяет уменьшить время растворения Na-КМЦ в растворе модификатора, кроме того, наблюдается уменьшение толщины пленок, полученных под воздействие ультразвука. Однако на гибкость пленок данное воздействие не оказывает влияния. Микроволновое излучение позволяет значительно уменьшить время сушки от суток до 30 минут, но возникает риск «пересушивания» материала, что влечет потеряю им своих пленкообразующих свойств ввиду быстрой неравномерной неконтролируемой потери влаги.

Ввиду отсутствия информации о химизме возможного образования связей между биологически инертной матрицей и модификатором на основе гликолурила была проведена серия экспериментов по исследованию влияния pH растворов на образование пленок. Исходный раствор на основе гликолурила и глиоксаля (мольное соотношение 1:2,5) характеризуется значением pH равным 6,18. В связи с этим pH растворов варьировали в диапазоне от 1,2 до 11,7.

Добавление кислоты до pH от 1,2 до 2,2 приводит к получению пленок, имеющих высокую адгезию с подложкой. Такие пленки не обладают гибкостью, они хрупкие и крошатся при отделении подложки (рисунок 1, А). В случае доведения pH растворов до значений
от 3,5 до 4,0 полученные пленки гибкие, легко отделяются от подложки, прозрачные и равномерные (рисунок 1, Б).

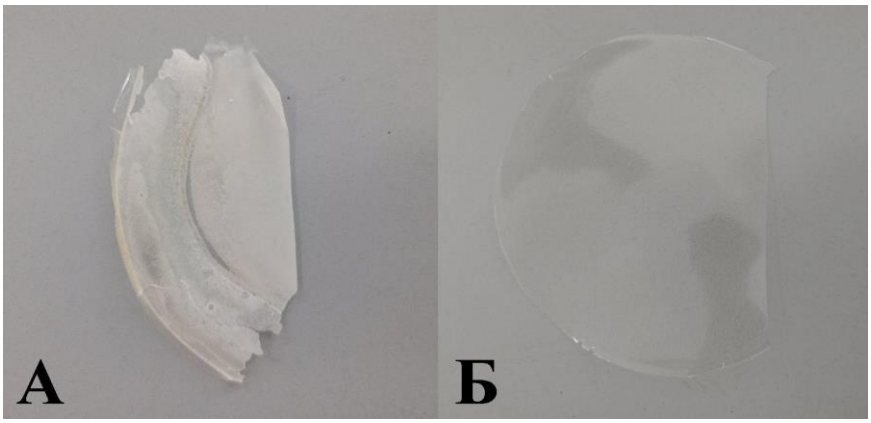


Рисунок 1 – Пленочный материал на основе полимерного продукта гликолурила и глиоксаля (1:2,5) и Na-КМЦ (M.W. 250000, DS = 1,2); А - при pH от 1,5 до 2,2; Б - при pH от 3,5 до 4,0

Пленки, полученные из растворов с pH больше 7, также не показали длительного времени биодеградации. Аналогичные результаты зафиксированы для образцов, полученных из растворов с pH меньше 2. Однако, пленочные материалы, полученные из растворов с pH от 2,5 до 3,5 сохраняли свою форму в течение 35 дней. После чего постепенно пленка превращалась в гель. Возможно, этот факт связан с освобождением карбоксильных групп целлюлозы и более прочному сшиванию модификатора и матрицы.

На основании полученных результатов проведенных экспериментов было установлено, что на свойства пленок влияет ряд факторов.

1. Внешние физические факторы, такие как ультразвуковое, ультрафиолетовое и микроволновое излучение. Установлено, что микроволновое излучение неконтролируемо влияет на время сушки пленочного материала, ультразвуковое излучение оказывает влияние на скорость растворения полисахарида, а ультрафиолетовое излучение не оказывает заметных воздействий.

2. pH исходных растворов. Пленки, полученные из подкисленных растворов (pH 1,2; 2,7; 3,59; 3,99, 11,7), обладают большей гибкостью и меньшей адгезией к подложке. Однако при достижении pH 2,0 пленки становятся хрупкими и трудно отделяются от подложки.

Заключение

Результаты, полученные при проведении экспериментальных работ, позволяют сделать вывод о зависимости времени биодеградируемости, толщины и механической прочности пленочных материалов на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы от природы модификатора, его концентрации, pH исходных растворов и природы биологически инертной матрицы.

Оптимальное время биодеградируемости, толщина и высокая механическая прочность достигается при использовании исходных растворов модификаторов на основе гиколурила и

глиоксаля (мольное соотношение 1:2,5) с pH от 1,2 до 4,0 и биологически инертной матрицы – Na-КМЦ M.W. 250000 (DS=1,2).

Литература

1.Samartsev V.A., Kuznetsova M.V., Gavrilov V.A., Kuznetsova M.P., Parshakov A.A. Anticommissural barriers in abdominal surgery: Up-to-date state of problem // Perm Medical Journal. – 2017. – Vol. 34, No. 2. – P. 87–93.

2.Nappi C., Di Spiezio Sardo A., Greco E., Guida M., Bettocchi S., Bifulco G. Prevention of adhesions in gynaecological endoscopy // Human Reproduction Update. – 2007. – Vol. 13, No. 4. – P. 379–394.

3.Матвеев Н.Л., Арутюнян Д.Ю. Внутрибрюшные спайки – недооцениваемая проблема (обзор литературы) // Эндоскопическая хирургия. – 2007. – Т. 13, № 5. – С. 60–69.

4.Soldatova D.S., Bezhin A.I., Kudryavtseva T. N. Study of the effect of the concentration of sodium carboxymethylcellulose on hemostatic and antiadhesive activity during liver operations in an experiment // Sechenov Medical Journal. – 2020. – Vol. 11, No. 1. – P. 4–14.

5.Wustenberg T. Cellulose and Cellulose Derivatives in the Food Industry: Fundamentals and Applications // John Wiley & Sons: New Jersey. – 2014. – 554 p.

6.Bakibaev A.A., Yagovkin A.Yu., Vostretsov, S.N. Methods of synthesis of nitrogen-containing heterocycles using urea and related compounds // Russian Chemical Reviews. – 1998. – Vol. 67, No.4. – P. 295–314.

7.Бакибаев А.А., Тугульдурова В.П., Касьянова А.С. [и др.] Противоспаечное действие композиционных пленочных материалов на основе модифицированной гликолурилом натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы // Соврем. технол. мед. – 2021. – №1. – С. 35 – 41.

УДК 543.541

АМИНОТИАДИАЗОЛДАР НЕГІЗІНДЕГІ ЖАҢА ПОЛИМЕРЛЕР

Салькеева Л.К., Омашева А.В., Маккам С.Б.

(Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті)

Макрогетероциклдер химиясы органикалық химияның ең қызықты маңызды салаларының бірі болып табылады. Макрогетероциклдер фармацевтикада көптеген дәрі-дәрмектердің негізгі компоненттері ретінде маңызды рөл атқарады. Олар антибиотиктер, антиципитанттар, вирусқа қарсы препараттар, ісікке қарсы препараттар және басқа да препараттар сияқты биологиялық белсенді молекулаларды құрудың құрылымдық негізі ретінде пайдаланылады [1-3] .

Ұсынылып отырған мақалада тиосемикаразид қатысында 2-амин-5-метил-1,3,4-тиадиазолдың синтезін белгілі әдіс арқылы жүргізілді. Түзілген 2-амин-5-метил-1,3,4 тиадиазолдың массасын, ерігіштігін, балқу температурасын, және ИҚ-спектрін анықтадық. Массасы 20,8 г. Балқу температурасы 218-220°С.

Жаңа полимер алу мақсатында біз мономердің әр түрлі қатынасында натрий персульфатын инициатор ретінде, су ерітіндісінде 70°С дилатомертия әдісі арқылы кинетикасы зерттелді [4].

Нәтижелерін 1-кестеде келтірілді.

1кесте - Бастапқы компоненттердің мөлшері

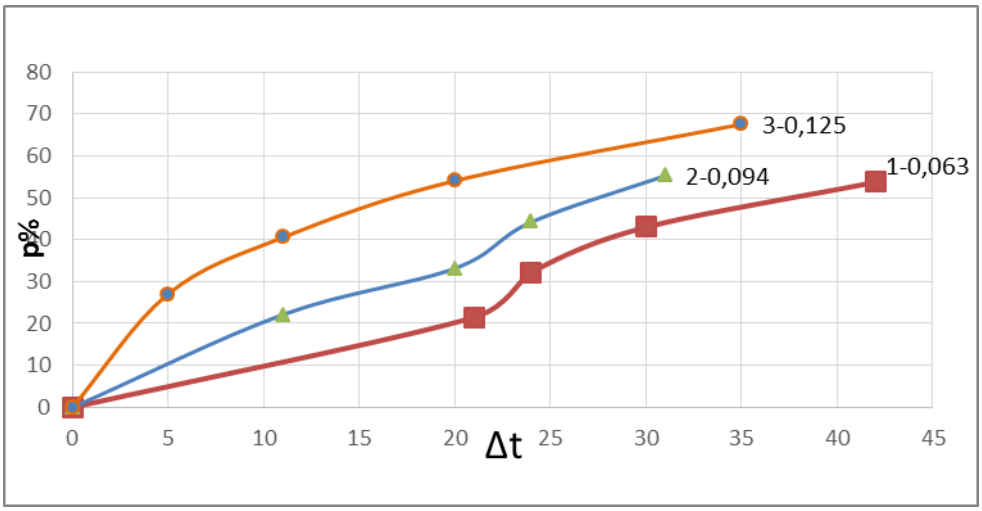
Дилатомер №	Мономер мөлшері, Моль/л	Инициатор мөлшері, Моль/л	Дилатомер көлемі, V, мл	Мономердің тығыздығы г/моль	Полимердің тығыздығы г/моль	К Контракция	Каппиляр радиусы, r

1	0,063	0,004	8,3	1.96	2.35	0,176	0,2
2	0,094	0,004	8,1				
3	0,125	0,004	6,6				

Алынған нәтижелер бойынша уақыт пен полимерлену дәрежесінің қатынасында кинетикалық қисық тұрғызылды. Кинетикалық қисықтарынан көрініп тұрғандай, мономердің концентрациясының жоғарылауы жалпы жылдамдық пен конверсияны табиғи түрде арттырады.

Әрі қарай алынған полимердің гидродинамикалық параметрін анықтау үшін полимер ерітіндісінің тұтқырлығы Оствальдт визкозиметрі арқылы анықталды. Нәтижесінде түзілген полимерлердің тұтқырлығын анықтау үшін, полимерлердің қай еріткіште ерігенін ескере отырып, оның әр түрлі концентрациядағы ағу жылдамдықтарын анықтадық.

Біздің зерттеулеріміздің нәтижесінде макрогетероциклді полимеріміздің физика–химиялық сипаттамалары анықталды, атап айтқанда орташа молекулалық массасы 5540 және полимер ерітіндісінің сипаттамалық тұтқырлығы 1,1–ге тең екені анықталды.



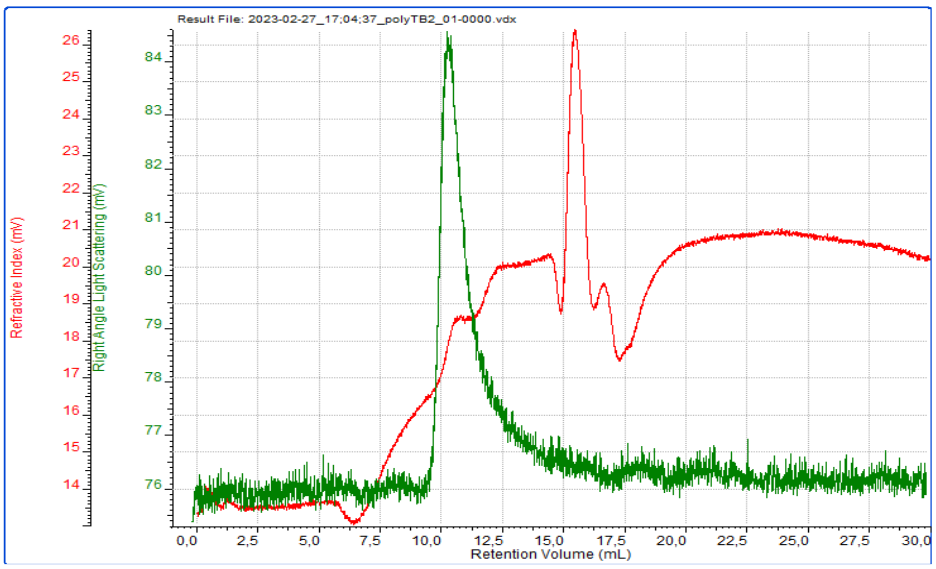
Көлденең бойымен Δt

Тігінен P%

1–график. 2-амино-5-метил-1,3,4 тиадиазолдың мономердің әртүрлі концентрациясында радикалды полимерленуінің кинетикалық қисығы.

1-0,063; 2-0,094; 3-0,125;

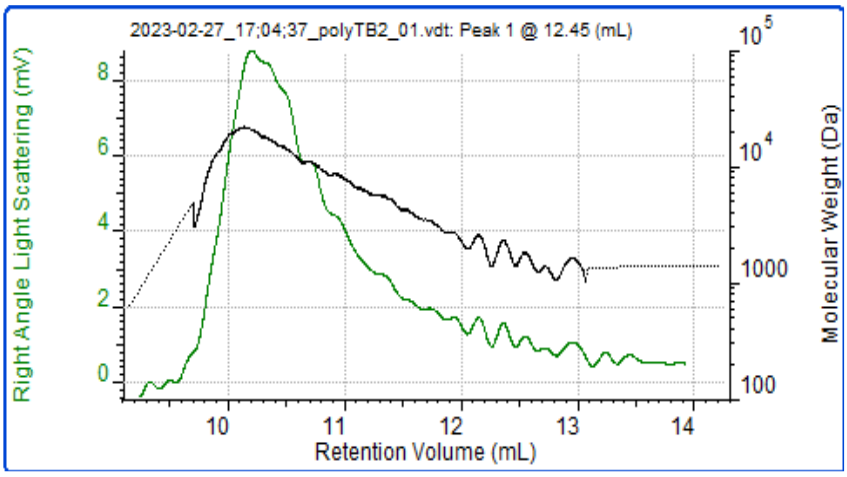
Гель-ену хроматографта(Malvern viscotek dual detector 270 англия) полимердің хроматограммасы және молекулалық массалық таралу қисықтарын анықтадық (1,2 суреттер, 2-кесте).



1-сурет. Полимердің хроматограммасы жасыл – жарық шашыратқыш детекторы, қызыл рефрактометр анықтамасы.

2–кесте – Поли -2-амино-5-метил-1,3,4 тиадиазолдың молекулалық массаларының мәндері

Data File: 2023-02-27_17;04;37_polyTB2_01.vdt Method: ps5knew2023-0001.vcm	
Mn - (Daltons)	2 513
Mw - (Daltons)	5 540
Mz - (Daltons)	11 050
Mw / Mn	2,204
Mark-Houwink a	0,151
Mark-Houwink logK	-0,960

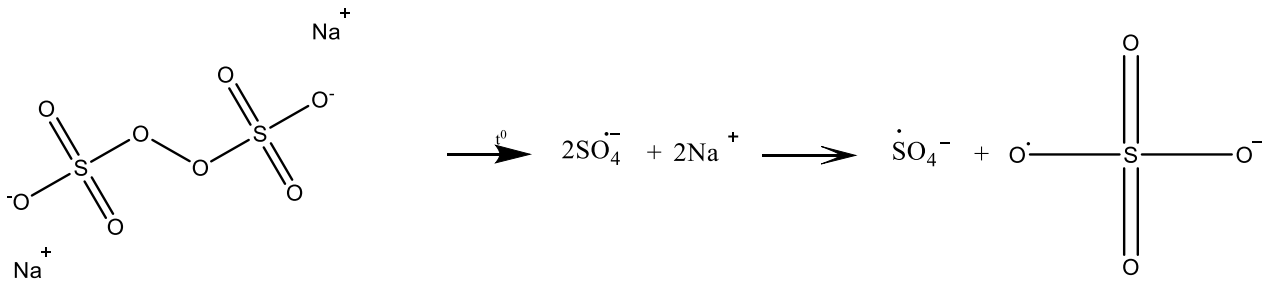


2-сурет. Молекулалық массалық таралу қисығы

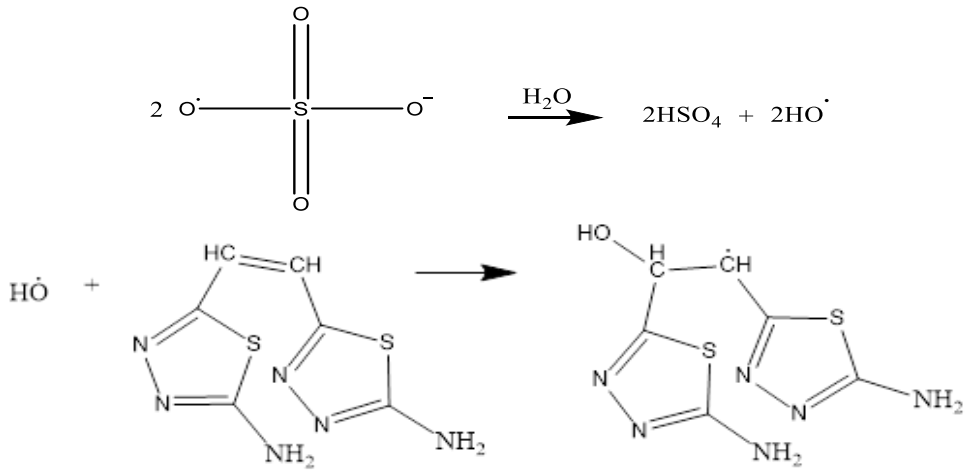
Алынған нәтижелерге сүйене отырып, 2-амин-5-метил-1,3,4 тиадиазолдың полимерлену реакциясы келтіріліп отырған механизм бойынша жүреді деп болжаймыз.

Инициирлеу:

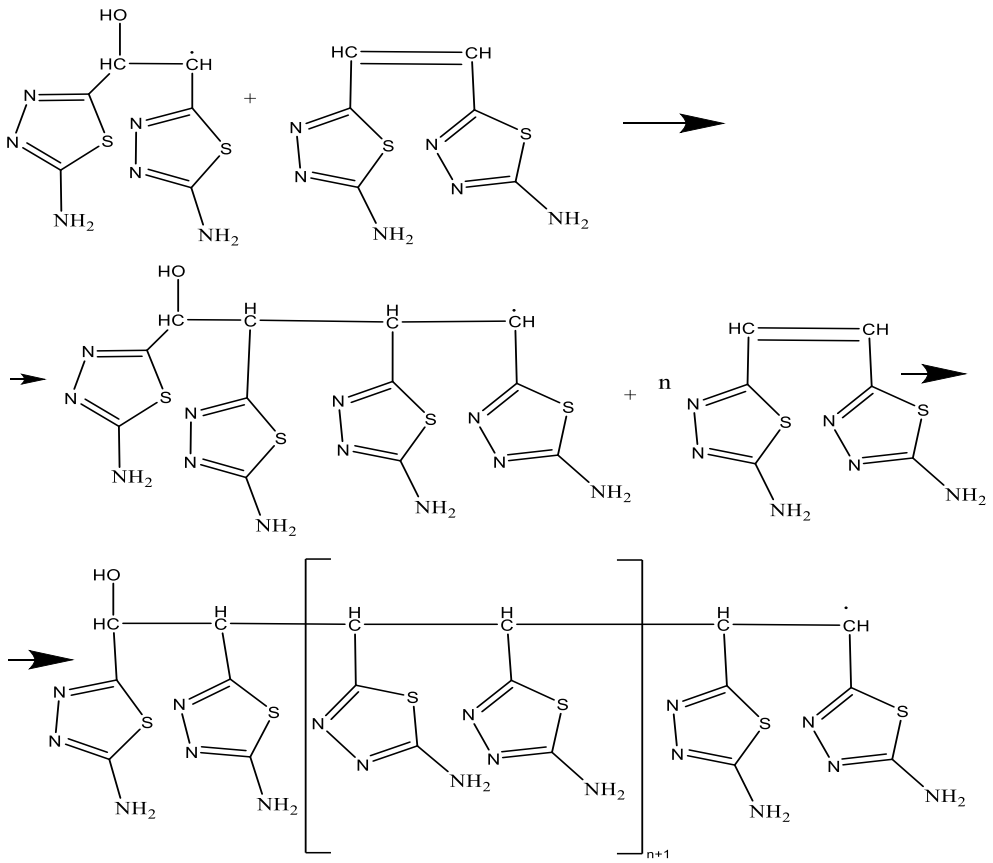
Натрий персульфатының радикалға ыдырауы және мономерге қосылуы.



sodium peroxydisulfate



Тізбектің өсуі



Зерттеулер полимердің молекулалық салмағын, оның молекулалық массаларының таралуын, полимер тізбектерінің морфологиясы мен топологиясын анықтауға бағытталуы мүмкін. Бұл полимердің құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланысты түсінуге болады.

Әдебиет

1.Metzger, J.V., Vincent, E.J., Choutea, J., &Mille, G. (2018). *Properties and Reactions of Thiazole. Chemistry of Heterocyclic Compounds*.

2.Tomi, I.H.R., Al-Daraji, A.H.R., Al-Qaysi, R.R.T., Hasson, M.M., &Al-Dulaimy, K.H.D. (2014). Synthesis, characterization and biological activities of some azo derivatives of aminothiadiazole derived from nicotinic and isonicotinic acids. *Arab. J. Chem., 7*, 687–694.

3.Zhao, R., Tan, C., Xie, Y., Gao, C., Liu, H., &Jiang, Y. (2011). One step synthesis of azo compounds from nitroaromatics and anilines. *Tetrahedron Lett., 52*, 3805–3809.

4.Торопцева А.В., Белогородская К.В., Бондаренко В.М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений.– М: Химия,–2012.–41

УДК 691.33

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ РАЗЛИЧНЫХ ЗОН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КАППЕНА-ГИЛЬКОВИЦА

Сулейманова А. Р., Рубе В. А.
(*СКУ им. М.Козыбаева*)

В современном мире изучение почвы играет ключевую роль в понимании экологических процессов, сельского хозяйства, и обеспечении продовольственной безопасности. Почва является живым и динамичным экосистемным компонентом, который обладает уникальными физическими, химическими и биологическими свойствами. Её исследование не только предоставляет важные данные о ресурсах и качестве земель, но и помогает предотвращать деградацию почвенного покрова и разрабатывать устойчивые методы земледелия.

Понятие качества почвы определяется множеством факторов, которые влияют на её способность поддерживать жизнь растений, животных и микроорганизмов. Качество почвы можно охарактеризовать как её способность обеспечивать плодородие, сохранять биологическое разнообразие, пропускать и удерживать влагу, а также выполнять ряд других функций, необходимых для устойчивого функционирования экосистем.

Основные аспекты качества почвы включают физические, химические и биологические свойства, которые определяют ее способность поддерживать рост и обеспечивать устойчивость экосистемы. Физические свойства включают структуру, текстуру, влажность, водопроницаемость и другие параметры. Химические свойства определяются содержанием питательных веществ, pH, тяжелыми металлами и органическим веществом. Биологические свойства связаны с микроорганизмами, микробиотой и почвенными организмами. Все эти аспекты взаимосвязаны и влияют на общее состояние почвы, ее плодородие и устойчивость.

Для оценки качества почвы используются различные методы анализа, включающие физические, химические и биологические показатели.

Физические показатели включают гранулометрический анализ, измерение влажности, тесты на устойчивость к эрозии и проницаемость.

Химические показатели включают pH, содержание азота, фосфора, калия, тяжелых металлов, органического вещества и других химических компонентов.

Биологические показатели включают оценку биомассы микроорганизмов, идентификацию видов, изучение их активности и влияния на общее здоровье почвы.

Эти анализы позволяют получить информацию о состоянии почвы, её плодородии, устойчивости и способности поддерживать жизнь растений и микроорганизмов.

Оценка качества почвы - многоэтапный процесс, включающий сбор образцов, лабораторные анализы, интерпретацию результатов и формирование отчета. Образцы собираются из разных участков для учета вариабельности почвенных условий. После обработки образцов проводятся анализы физических, химических и биологических свойств. Полученные данные интерпретируются с учетом стандартов и целей исследования. Отчет содержит выводы о качестве почвы и рекомендации для ее улучшения [5].

Одним из важных факторов, который оказывает влияние на плодородие и качество почвы, являются основания. Они представляют собой химические соединения, взаимодействующие с кислотами и помогающие поддерживать оптимальный уровень кислотности в почве. Различные растения требуют разных уровней кислотности, поэтому контроль над содержанием оснований играет важную роль в регулировании pH почвы.

Использование удобрений в сельском хозяйстве является неотъемлемой частью для увеличения урожайности и качества урожаев. Однако успешность этой практики зависит от многих факторов, включая состояние оснований в почве. Суммарное количество поглощенных оснований является показателем доступности и содержания оснований для растений, что при правильном балансе способствует достижению оптимального pH почвы и созданию благоприятных условий для роста и развития растений.

Под суммой поглощённых оснований (S) понимают основное физико-химическое свойство почвы, характеризующее её поглотительную способность, выраженное через суммарное содержание Ca2+ и Mg2+, вытесненных ионами водорода соляной кислоты, в ммоль/100 г [2].

Метод определения суммы поглощенных оснований Каппена-Гильковиц (CGS) применяется для измерения концентрации кислот или щелочей в растворах. Он используется в лабораториях и промышленности для контроля pH и концентрации кислотности или щелочности в различных средах [4]. Суть метода определения можно выразить следующим уравнением:

$$(ППК)\frac{Ca^{2+}}{Mg^{2+}} + nHCl = (ППК)\frac{2H^{+}}{2H^{+}} + CaCl_2 + MgCl_2 + (n-4)HCl$$

Избыток кислоты определяется титрованием щелочью известной концентрации.

Для сравнительного определения суммы поглощенных оснований по методу Каппена-Гильковиц были взяты 3 образца почвы из различных экосистем: лесной, садовой и огородной.. Анализ образцов почв из лесной, садовой и огородной зоны представляет собой важный аспект исследования в области почвоведения.

Образцы почвы из лесостепной зоны обычно характеризуются средней плодородностью, слабой кислотностью, высоким содержанием органического вещества, хорошей водопроницаемостью, наличием минеральных веществ и хорошей структурой.

Почвы садовой зоны обычно характеризуются средней или тяжелой текстурой, содержащей разнообразные частицы песка, глины. Это способствует формированию структуры почвы и обеспечивает ее водопроницаемость. Высокое содержание органического вещества обусловленно использованием компоста и перегноя.

Плодородие почв садовой местности обычно выше, чем у почв других местностей, за счет ее удобрения и обогащения органическими веществами. Реакция почвы нейтральная или слегка кислая.

Образец почвы из огородной местности представляет собой комплексный объект, подлежащий анализу с целью определения его физико-химических и биологических свойств. Текстура почвы, определяемая содержанием песка, глины и суглинка, играет ключевую роль в формировании ее водопроницаемости, влагоудерживающих свойств и структуры.

Пробоотбор каждого образца осуществлён с учетом типа почвы, наличия органических и неорганических компонентов, а также других физико-химических характеристик.

Характеристика образцов почвы представлена в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика образцов почвы для определения суммы поглощенных оснований по методу Каппена-Гильковиц

Показатели	**Зона отбора**	**Масса пробы, г.**	**Цвет**	**Констистенция**
Образец №1	Лесная	60	Темно-серый	Полутвердая
Образец №2	Садовая	60	Светло-серая	Полутвердая
Образец №3	Огородная	60	Черная	Вязкопластичная

В химических исследованиях почвы подготовка образцов играет ключевую роль в обеспечении точности и достоверности получаемых данных. Для анализа почвенных свойств предварительно квартованная навеска почвы помещена в колбу объемом 250 мл и обработана раствором соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л. Полученная смесь была размешана, отстояна и отфильтрована.

50 мл фильтрата кипятилось на протяжении одной минуты, затем был добавлен фенолфталеин. Фильтрат был оттитрован горячим раствором NaOH с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л до появления малинового окрашивания. Титрование осуществлялось с пятикратной повторностью для каждой пробы. Все полученные результаты проверены на наличие промахов. Далее расчет осуществлялся по формуле [1]:

$$S = \frac{(V_1\, K_{HCl} - V_2\, K_{NaOH})100 * 0.1}{m}$$

где S — сумма обменных оснований, мг-экв/100 г почвы (ммоль(+)/100 г почвы в СИ);

V_1 — объем фильтрата 0,1 н. НС1, взятого для титрования, мл;

K_{HC1} — поправка к титру НС1;

V_2 — объем 0,1 н. NaOH, пошедшее на титрование взятого объема фильтрата, мл;

K_{Na0H} — поправка к титру NaOH;

100 — коэффициент пересчета на 100 г почвы;

m — навеска почвы, соответствующая взятому для титрования объему фильтрата, г;

0,1 — коэффициент пересчета в мг-экв;

Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2. Значения суммы обменных оснований:

№ образца	**Зона отбора**	**Сумма обменных оснований (мг-экв/100 г почвы).**	**Влажность, W%**
Образец №1	Лесная	14,7	10.3
Образец №2	Садовая	17,7	15,6
Образец №3	Огородная	13,4	9,4

Результаты исследования позволили выявить различия между почвами из лесной, садовой и огородной зон. Самое высокое значение показал образец из садовой зоны, наименьшее огородной.

Эти данные свидетельствуют о различиях в химическом составе и земледельском использовании почв различных экосистем. Общая сумма обменных оснований представляет собой меру щелочности почвы, отражающую ее способность поддерживать оптимальный уровень растворенных минеральных элементов для растительного роста. Более высокие

значения в образцах садовой местности могут быть обусловлены применением удобрений и других агротехнических мероприятий, направленных на увеличение урожайности и качества почвы.

С другой стороны, более низкое значение обменных оснований в образце огородной местности может быть связано с более интенсивным использованием почвы и повышенным уровнем эрозии или деградации почвенного покрова, что может привести к уменьшению доступности питательных веществ для растений.

Таким образом, данные о сумме обменных оснований почвы предоставляют важную информацию о ее химическом составе и степени продуктивности, что имеет значение для понимания и эффективного управления агроэкосистемами.

Данное исследование показывает важность анализа почвенных свойств в различных экосистемах для понимания их состава, структуры и потенциального воздействия на растительный и животный мир.

Метод определения суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковиц является широко применяемым исследовательским подходом, используемым для анализа химических свойств почвы и определения ее плодородия. Данный метод основан на принципе взаимодействия оснований с ионами металлов в почвенном растворе и позволяет оценить содержание оснований, а также их обменную емкость с растениями.

Применение метода Каппена-Гильковиц предполагает проведение серии химических реакций с использованием индикаторов, которые позволяют определить количество поглощенных оснований в почве. Этот подход не только предоставляет информацию о количестве оснований в почве, но и оценивает их доступность для растений, что является важным фактором для определения уровня плодородия почвы.

Преимуществом метода Каппена-Гильковиц является его относительная простота в исполнении, доступность для широкого круга исследователей и агрономов, а также возможность получения более полной информации о состоянии почвы по сравнению с другими методами анализа. Таким образом, данный метод представляет собой эффективный инструмент для изучения качества почвы и определения ее потенциала для сельского хозяйства.

Литература

1.ГОСТ 27821-2020 Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена

2.Пустовой И. В. Практикум по агрохимии / И. В. Пустовой, В. И. Филин, А. В. Корольков: Под ред. И. В. Пустового. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1995. 336с.

3.Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв. М.:Высшая школа, 2005. 557 с.

4.Уваров Г.И., Голеусов П.В. Практикум по почвоведению с основами бонитировки почв. Белгород: Изд-во Белгор. гос. ун-та, 2004. 140 с.

5.Shepherd T.G. Visual soil assessment. Field guide for cropping and pastoral grazing on fl at to rolling country. New Zealand, Palmerston North: Landcare Research, 2000. V. 1. 210 p.

УДК 502.55

БАЛҚАШ КӨЛІ БАССЕЙНІНІҢ ТОПЫРАҚ-ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОНЫ ЖАҚСАРТУ ШАРАЛАРЫ

Султангазиева Г.С., Калимолдина Л.М., Абилкасова С.О., Шаихова Ж.Е.
(Алматы технологиялық университеті)

Қазақстан аумағындағы Іле - Балқаш бассейнінің жалпы ауданы 353 км^2 құрайды. Тікелей Балқаш көліне іргелес, Алматы облысы шегінде, оңтүстік Балқаш өңірі, жалпы ауданы 223,6 мың км^2, бұл Қазақстанның жалпы аумағының 8% құрайды. Оңтүстік Балқаш өңірі Қазақстанның маңызды ауыл шаруашылығы өңірлерінің бірі болып табылады.

Балқаш көлінің бассейні, гидрологтардың деректері бойынша Алматы облысының шегінде 11,9 млрд. $м^3$ жер үсті сулары бар, бұл республиканың жер үсті ағындарының 23% құрайды және нақты биоклиматтық жағдайда орналасқан. Егер Балқаш аймағының төменгі бөліктері типтік шөлдер аймағына жақындаса, жоғарғы бөлігі ішінара дала аймағына енеді. Топырақтану институтының мәліметі бойынша мұнда көлденең-тік зоналылық келесі қатарда ұсынылған:

1. Дала қара топырақ-қара қоңыр тау бөктеріндегі аймақ, қара топырақтар мен қара қоңыр топырақтарын қамтиды.

2. Шөлді-дала тау бөктеріндегі қара қоңыр - күкіртті жер аймағы ашық қоңыр топырақтары мен қарапайым топырақтар.

3. Шөлді аймақ сұр топырақтар, сұр-қоңыр, татыр тәрізді және құмды топырақтар.

Қара топырақ төмен террассалы тау бөктерінде орналасқан. Топырақ түзетін жыныстар-карбонат тәрізді саздақтар. Жоғарғы, шымтезек горизонтында гумустың мөлшері 6,5-9,5% аралығында болады. Қарашірік горизонт қуаты 60-80 см құрылымы түйіршікті, су өткізгіш агрегаттары 1мм–ден 65-75%-ға дейін. Қара топырақтар қоректік заттарға бай. Агрономиялық қасиеттері бойынша олар ең жақсы егістік топырақ болып табылады [1].

Қара қоңыр топырақтар төмен тау бөктерінде жиі кездеседі. Олар сондай-ақ саздақтарда болады. Қарашірік горизонт қуаты 3–тен 4,5%-ға дейін гумустың құрамымен 35-45 см құрайды. Агрономиялық қасиеттері бойынша қара топырақтар қара қоңыр топырақтарымен салыстырғанда айтарлықтай аз гумусты, құрылымы аз. Қарашірік горизонт қуаты 2–ден 2,8%-ға дейінгі қарашірік құрамымен 28-32 см-ден аспайды.

Қарашірік горизонты 26-28 см аралығында, қарашірік мөлшері 1,6-дан 1,9%-ға дейін. Олар ең жақсы егістік топырақ.

Шөлді аймақтың тау бөктеріндегі жазықтың төменгі бөлігінде саздақтарда пайда болатын жеңіл сұр топырақ жиі кездеседі. Олар гумуссыз. Гумустың мөлшері 0,8-1,4% аралығында. Сұр топырақ негізінен суармалы егіншіліктің топырағы болып табылады. Алматы облысында сұр топырақтың жалпы ауданы 3779,1 мың га құрайды.

Шөл-жер және шөлді аймақтарда жер асты сулары (1-ден 2,5-3,0 м-ге дейін) жақын орналасқан шалғынды-күкіртті, шалғынды топырақтар кең таралған. Топырақтың гидроморфтылығына байланысты олар созылған гумуспен сипатталады-45-50 см-ге дейін, қарашірік мөлшері 4% дейін. Тұзсыз топырақтар егістік жерлерге қолайлы. Жалпы ауданы 399,5 мың га құрайды [2].

Жоғары қиыршық тасты пролювиалды шөгінділерде сұр-қоңыр топырақтар пайда болды. Олар гумуссыз, гипс тәрізді, карбонатты. Гумустың мөлшері 0,3-0,5% аспайды. Сұр-қоңыр топырақтар өнімсіз жайылым ретінде қызмет ете алады, Ерекше жағдайларда суармалы егістік ретінде пайдалануға болады. Сұр-қоңыр топырақтың жалпы ауданы 350 мың гектардан асады.

Ежелгі алловиальды жазықтарда қарашірік мөлшері 0,5–1,0% аспайтын такыр тәрізді топырақтар орналасқан. Такыр тәрізді топырақтар әртүрлі дәрежеде тұзды, құрылымсыз. Тиісті мелиорациялық шараларды жүргізу кезінде суару үшін пайдалануға болады. Бұл топырақтың ауданы 1575,2 мың га құрайды.

Ресурстық және топырақ ресурстарының үлкен қорлары, қолайлы биоклиматтық жағдайлар оңтүстік Балқаш өңірінде елдің маңызды ауыл шаруашылығы объектісінің қалыптасуына ықпал етті. Мұндағы суармалы жерлер республиканың жалпы ауданының 30 % құрайды. Оңтүстік Балқаш өңірі жалпы егін жинаудың 30%-на дейін, қант қызылшасының 50% - дан астамы, темекінің 90% - на дейін және т.б.) 4% мал шаруашылығы өнімін берді. Мұнда Қаратал, Ақдала күріш алқаптары, су ресурстарының негізгі тұтынушылары орналасқан.

Қазіргі уақытта көл бассейнінің барлық табиғи кешендері - Балқаш, әсіресе Балқаш маңы мен көлдің өзі антропогендік жүктеменің күшеюіне ұшырайды. Қапшағай су қоймасының пайдалануға берілуіне байланысты көлдің деңгейі төмендеді. Балқаш, бұл Батыс Балқашта судың минералдануының жоғарылауына әкелді. Сонымен қатар, Іле

өзенінде судың минералдануы жоғарылады, Қапшағай су қоймасы толтырылғаннан кейін немесе өзен суларының минералдануы су аз жылдары 0,27 г/л және көп су жылдары 0,38 г/л-ге қарсы 0,42 г/л-ге дейін жоғарылады. Нәтижесінде Балқаш көлі суларының тұздылығы 25-30%-ға артты. Іле өзені суларының сапалық құрамы да өзгерді. Онда кальций иондарының гидрокарбониттер мөлшері 1,5-2,0 есе азайды, сульфаттар мен натрий иондарының үлесі, керісінше, өсті.

Өзен арнасының шөлейттенуі немесе көл қорының қысқаруымен гидроморфты топырақтарының кебуі және шөлейттенуі орын алды, бұл шалғынды жем шөптерінің құндылығы төмен, жемшөппен, галофиттермен ығысуына әкеледі.

Қазіргі Іле арнасының топырақ-мелиоративтік жағдайлары гидрологиялық режимнің екі факторына байланысты: жер асты сулары айнасының орналасуын анықтайтын өзен арналарындағы су шығыны және топырақтың тұзды режимін анықтайтын жер үсті су тасқыны. Топырақтану институтының мәліметі бойынша, шалғынды топырақтанудың оңтайлы жағдайларын жасау 1674 м^3-тен 15428 м^3-ке дейінгі әртүрлі топырақ типтері үшін көктемгі су тасқыны кезінде топырақтың бір гектар жерінің топырақ профилін қанықтыруға қажетті су көлемін қажет етеді.

Қазіргі Іле өзені арнасының көптеген учаскелеріндегі сумен жабдықтау жағдайларының өзгеруі жер асты суларының мөлшерінің төмендеуіне және топырақ профиліндегі ылғал қорының күрт төмендеуіне және өсімдіктер қауымдастығының құрамының одан әрі өзгеруіне әкелді. Мысалы, Іле арнасының бас бөлігінде, өзенаралық Іле-Топарда метрлік қабаттағы ылғал қоры 3622 м^3/га-дан азайды. Су тасқынының болмауына байланысты гидроморфты топырақты кептіру процесі қарқынды дамып келеді, нәтижесінде топырақ профилінің жоғарғы горизонттарында тұздар жиналады. Топырақтану институтының мәліметтері бойынша қазіргі Іле арнасының топырағы мен жер асты суларында кездесетін тұздардың жалпы саны 714 млн.тоннаны құрайды.

Балқаш көлінің экологиялық әл-ауқатындағы қазіргі Іле арнасының рөлін ерекше атап өткен жөн. Қамыс қопалары өзен суын тазартатын табиғи сүзгінің бір түрі ретінде қызмет етеді немесе әртүрлі техногендік ластаушы заттардан және көлдің су массасының белсенді ластануына жол бермейді. Бұл су құрамының төмендеуін көрсетеді немесе азоттың нитрат формасының, олар Капшагайдан көлге дейін шамамен 2-4 есе төмендейді [3].

Ақдала күріш егу алқабында қазіргі уақытта шағын шаруа және фермер қожалықтарында күріш егу технологиясы мен ілеспе дақылдарды, егістіктерді қопсытқыштармен қопсытумен, егістікті агротехникалық және мелиорациялық тұрғыдан негізсіз қалдырумен көрінетін қымбат инженерлік құрылыстары бар күріш егістігінің суармалы жерлерін ұтымсыз пайдалану орын алуда. Бұл жағдайда дақылдарды өсірудің технологиялық процестері жеңілдетіліп, қарапайым егіншілікке көшеді. Мұның салдары топырақтың қайталама тұздануының, батпақтануының және шөлейттенуінің дамуы болып табылады, бұл өз кезегінде ағынды сулардың минералдануының жоғарылауына әкеледі.

Іле-Балқаш бассейнінің табиғи кешенін жақсартудың аса маңызды негізгі проблемалық мәселелері - су және топырақ ресурстарын ұтымды пайдалану және қорғау, бассейннің экологиялық проблемаларын шешу мәселелері болып табылатынын көруге болады.

Мұндай жағдайларда гидрологиялық режимдердің өзгеруіне және суармалы алқаптардың мезгіл-мезгіл су басатын күріш топырақтарының құнарлылығын арттырудың ғылыми негіздерін әзірлеуге, күрішті суаруға арналған су шығынын азайту қажет. Осы негізде экологиялық, ұйымдастырушылық–шаруашылық, технологиялық және мелиорациялық іс-шаралар кешені бар Іле-Балқаш бассейнінде ауыл шаруашылығын одан әрі дамыту болжамы жасалуда.

Балқаш ауданының суару жүйелері басқармасының деректері бойынша Ақдала алабын игерудің бастапқы кезеңінде 29 мың га суармалы жер көлемі кезінде Іле өзенінен жалпы су алу 1126,6 млн.м^3 құрады. Бұл ретте қайтарымсыз су тұтыну 929,6 млн.м^3 немесе жалпы су қабылдаудың 34,4%-на жетті [4].

Осылайша, тұзды топырақтарда күріш өсірудің жаңа технологиясын енгізу нәтижесінде суару суының шығыны 42%-ға азайды дренаждық ағын 37%-ға азайды.

Балқаш көлі мен өзен атырауының экологиялық тепе-теңдігін сақтау үшін немесе қайтарылатын коллекторлық-дренажды сулардағы тыңайтқыштардың, гербицидтердің, пестицидтердің және басқа да агрохимикаттардың қалдық мөлшерін минимумға дейін азайту қажет. Бұл мәселені шешу үшін қазіргі уақытта институтта күріш өсірудің гербицидсіз технологиясы жасалуда.

1. Су ресурстарын үнемдеуді және мезгіл-мезгіл су басатын топырақтың тиімді құнарлылығын арттыруды қамтамасыз ету үшін күріш жеңіл сазды, құмды және құмды топырақтармен сүзу технологиясы жасалды. Өзеннің төменгі ағысындағы осындай жерлердің санаттары немесе Қаратал алқабында суармалы топырақтың жалпы ауданының 40%-5 50% алады. Технологияның мәні Ақтау және Малай Сарыарқа кен орындарының бентонитті саздарын 10-нан 80 т/га-ға дейін бір рет егу алдында енгізуден тұрады, күріш өнімінің өсуін 3-5 ц/га-ға арттырады және пайдаланылатын минералды тыңайтқыштардың тиімділігін едәуір арттырады, оларды сүзгі токтарымен шығаруға жол бермейді.

2. Белгілі бір мелиорациялық жүйеге бағдарланған Ақдала және Қаратал күріш алқаптарын топырақ-мелиорациялық мониторингісіз пайдалану топырақ жамылғысының тозуына (сортаңдануға, батпақтануға, шөлейттенуге, ластануға) әкелуі мүмкін, бұл экологиялық, әлеуметтік-экономикалық жағдайдың немесе Балқаш бассейнінің одан әрі нашарлауына ықпал етеді.

3. Топырақ-мелиоративтік жағдайлардың қазіргі жай-күйін бағалау, топырақ түзілу процестерінің, топырақ жамылғысының өзгеру сипатын және олардың өнімділігін анықтау және Іле өзені арнасы өнімділігін арттырудың ғылыми негіздерін әзірлеу мақсатында уақытша Іле өзені арнасында табиғи ғылыми зерттеулер жүргізу қажет.

4. Балқаш-Сары – Ішік-Отырау, тау-құмы және т.б. жайылымдық жерлердің қазіргі жай-күйін зерттеу бойынша және олардың эрозиялық-дефляциялық процестерге ұшырау дәрежесін бағалау мақсатында ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу қажет.

5. Суармалы топырақтың құнарлылығын төмендетудің маңызды теріс факторы топырақтың улы элементтермен, агрохимикаттармен және т.б. ластануы болып табылады. институт осыған байланысты мезгіл-мезгіл су басатын күріш топырақтарының құнарлылығын арттырудың ғылыми негіздерін әзірлеуге, олардың санитарлық-экологиялық жағдайын жақсартуға байланысты іргелі жұмыстар жүргізуде. Күріш топырағының экологиясы мәселелерін зерттеуді кеңейту қажет – күріш агроценоздарындағы ауыр металдардың биогеохимиялық зерттеу.

Балқаш көлі мен бүкіл бассейннің экологиялық проблемаларын шешу бірқатар іс-шараларды міндетті түрде орындауды талап етеді:

1. Балқаш көлі суларының ластану жүктемесін азайту мақсатында Алматы қаласындағы өзенге немесе сарқынды суларға түсуді толық тоқтату қажет.

2. Балқаш көлі суының ластануының негізгі көзі күріш егетін алқаптар (Ақдала, Қаратал) болып табылатындығына байланысты міндетті түрде күріш өсірудің жаңа технологияларын енгізу қажет. Атап айтқанда:

а) "игеру жылында жобалық өнім ала отырып, топырақты алдын ала жуусыз күріш егу үшін қатты тұздалған, сортаң және сілтілі топырақты игерудің жаңа технологиясы" деп аталатын экологиялық таза су -, энергия -, - және ресурс үнемдеу технологиясын енгізу, қысқартылған.

б) Балқаш көліне экологиялық әсерді азайту мақсатында топырақтану институты әзірлейтін гербицидсіз технология бойынша ғылыми зерттеулерді аяқтау қажет.

в) су ресурстарын үнемдеуді және мезгіл-мезгіл су басатын топырақтың тиімді құнарлылығын арттыруды қамтамасыз ету үшін Ақ Тау және Малай Сары кен орындарының бентонит саздарын себу алдында енгізу арқылы жеңіл сазды және құмды топырақтары бар күріш үстемесін сүзуге қарсы күрес технологиясын енгізу, бұл суармалы судың сүзу

шығынын 12-17 мың $м^3$/га төмендетуге ықпал етеді, күріштің өсуін 3-5 ц/ га пайдаланылған Минералды тыңайтқыштардың тиімділігін едәуір арттырады.

3. Су-жер ресурстарын ұтымды пайдалану, белгілі бір жүйеге бағдарланған бассейндердің күріш алқаптарындағы экологиялық жүктемені азайту мақсатында жүйелі топырақ-мелиорациялық мониторинг жүргізу қажет.

4. Қазіргі Іле өзен арнасы мен Балқаш көлі ұлттық-экономикалық маңызы мен әл-ауқатына ие құнды табиғи кешен екені белгілі. Балқаш Іле өзені арнасының биологиялық өнімділігіне тікелей байланысты. Осыған байланысты топырақ-мелиорациялық жағдайлардың қазіргі жағдайын бағалау, топырақ түзілу процестерінің, топырақ жамылғысының және олардың өнімділігінің өзгеру сипатын анықтау және Іле өзен арнасы өнімділігін арттырудың ғылыми негіздерін әзірлеу қажет.

Табиғатты қорғаудың тиімділігін және эмаль құбыры цехының қалдықтарын пайдаланудың толықтығын арттыру үшін бағдарламада эмаль қалдықтарын залалсыздандыру, қатты қалдықтарды толық пайдалану жөніндегі іс – шаралар көзделген: 265 тонна мыс сым қалдықтарын қайта балқыту: 600 дана лак бөшкелерін одан әрі балқыту үшін металл қалдықтары цехына тапсыру; 0,5 тонна пайдаланылған РТ-катализаторды одан әрі қайта өңдеу үшін бағалы қағаздар зауытына беру.

БТМК бағдарламасында Қоңырат және Саяқ кеніштеріндегі ластанған жерлерді техникалық қалпына келтіру бойынша іс–шаралар көзделген. Қалдықтары аз және қалдықсыз технологияларды құру жөніндегі бағдарламаларды әзірлеу, қалдықтардың жер асты суларына әсерін зерттеу қажет [5].

Әдебиет

1.Султангазиева Г.С. Оценка воздействие АО «Балхашмыс» на окружающую среду. Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства»: междунар. науч.-практ. конф., г. Алматы, 24-25 октябрь 2019 г. 324-326 стр

2.Калимолдина Л.А., Султангазиева Г.С. «Балқаш көлінің экологиялық жағдайына баға беру» VI халықаралық студенттік форум «Жасыл көпір ұрпақтан ұрпаққа» Алматы 2017 ж. 11-12 сәуір, 9-93бет

3.Султангазиева Г.С., Канаев А.Т. Природно-климатические условия озера Балкаш. Научный журна «Поиск» РК МОН/ ISBN 1560-1730. -2011. №2 (1). С.131-134

4.Романова С. М., Казангапова, Н. Б. Озеро Балхаш — уникальная гидроэкологическая система. — Алматы: Добровол. о-во инвалидов войны в Афганистане - Братство, 2003. — 175 с. — ISBN 9965-25-105-3

5.Самакова А. Б. Проблемы гидроэкологической устойчивости в бассейне озера Балхаш. — Алматы: Каганат, 2003. — 583 с. — ISBN 9965-25-136-3

УДК 691.16(045)

БИТУМНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Сұлтанаева А.Ә., Калимолдина Л.М.
(Алматы технологиялық университеті)

Бүгінгі таңда Қазақстанның әлемдік нарықтық экономикаға кірудің өзіндік стратегиясы бар. Сондықтан құнды химиялық заттар мен жоғары сапалы мұнай өнімдерін алу үшін көмірсутек шикізатын интеграциялау және тиімді пайдалану Қазақстан Республикасының басты міндеттернің бірі болып табылады. Қазақстан мұнай экспортының әлемдік ұлттық секторларының бірі болып табылады, Ал Республиканың мұнай секторы ұлттық экономикалық құрылымда жетекші орын алады.

Қазіргі әлемде битум жыныстарының органикалық бөлігін бейорганикалық компоненттердің, яғни құмның, саздың, судың және газдың тығыз қоспасынан бөлудің көптеген әдістері мен әдістері белгілі.Сондықтан органикалық бөлікті бөлудің әрбір әдісі үшін, яғни су битумының эмульсиялары үшін мұнай битум жыныстарының минералды құрамының әртүрлі механизмі қарастырылған.

Қазақстан республикасының аумағында ауыр көмірсутектердің едәуір қоры бар. Қою қоңыр мұнайды синтетикалық майға өңдеудің технологиялық процесі және қою қоңыр мұнайды алудың экологиялық және оңтайлы әдістерін әзірлеу тек Қазақстанда ғана емес, бүкіл әлемде өзекті мәселе болып табылады.

Экстракцияның жаңа әдістерін жасау ауыр көмірсутектер мен битумның органикалық және минералды құрамын білуді талап етеді. Ауыр мұнайды немесе битумды конверсиялаудың табиғи өнімдерін тазартудың және кейіннен қолданудың тиімді әдістерін жасау үшін температураның және катализатордың қасиеттерінің шайырлар мен асфальт молекулаларының құрылымына әсерін білу қажет әр түрлі функционалды топтар қажет. Бұл деректер термиялық және каталитикалық крекинг процестеріндегі шайырлар мен асфальттағы өзгерістерді жақсырақ түсіну, нысандарды модернизациялаудың оңтайлы жоспарын таңдау және мұнай өңдеу зауыттары үшін ауыр көмірсутектерді өңдеу режимін анықтау үшін маңызды.Бұл көрсетілген зерттеу жұмысының мақсаты - табиғи битум мен ауыр мұнайдың құрамы мен физика-химиялық қасиеттерін анықтау.

Тұтқыр битумдар негізгі жол жұмыстарын орындау үшін қолданылады. Олар мұнайды тікелей айдаудың мұнай қалдықтарын, оларды асфальттау, майларды селективті тазарту сығындыларын тотықтыру арқылы жасалады. Мұндай битумдар ретінде мұнай қалдықтарын, сондай-ақ тотыққан және тотықпаған мұнай қалдықтарының қосылыстарын пайдалануға болады. Крекинг қалдықтарын тотығу шикізатының құрамдас бөлігі ретінде пайдалануға рұқсат етіледі.

Мұндай битумдар жол жамылғысының жоғарғы қабатын жасау үшін қолданылатын асфальтобетон қоспаларын дайындау үшін қолданылады.

Сұйық битумдар ретінде мұнай айдаудың мұнай қалдықтары немесе әртүрлі мұнай өнімдерімен тұтқыр битумдарды сұйылту өнімдері қолданылады. Бұл орташа тұтқырланатын және баяу тұтқырланатын кластарының битумдары. Сұйық битумдар жаңа құрылыста жол негізінің бетін өңдеу үшін және жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде ескі жабынның бетін өңдеу үшін қолданылады. Сұйық битумдарды пайдалану жол құрылысында қолданылатын материалдардың қызуын азайтуға және жол маусымын ұзартуға мүмкіндік береді.

Жабын битумдары сіңдіру және жабу болып бөлінеді. Олар шатырды (шатыр материалын) және су өткізбейтін картонды сіңдіру үшін қолданылады. Бұл брендтердің битумдары орау материалы ретінде немесе гидроизоляция үшін қолданылатын суға төзімді қағазды (бір жақты немесе екі жақты битум жабыны бар) құрылыс жұмыстарын орындау кезінде жасау үшін де қолданылады.

Құрылыс битумдары мұнайды тікелей айдаудың мұнай қалдықтарын немесе асфальтсыздандыру мен майларды тазарту сығындылары бар қалдық қоспасын тотықтыру арқылы алынады. Бұл маркалардың битумдары құрылыс жұмыстарын жүргізу кезінде ғимараттардың іргетастарында, азық-түлік қоймаларын салу кезінде ылғал өткізбейтін тосқауылдар жасау үшін қолданылады. Олар сондай - ақ байланыстырғыш, коррозияға қарсы, су өткізбейтін, жылу және дыбыс өткізбейтін материал ретінде қолданылады. Құрылыс битумдарын өндіру жалпы битум өндірісінің шамамен 25% құрайды. Елдердегі битумның техникалық қасиеттерін бағалау үшін шартты сипаттамалар қолданылады. Бұл сипаттамалар битум өндіретін және тұтынатын елдердің ұлттық стандарттарына енгізілген. Битумның белгілі бір жиынтыққа сәйкестігі және мұндай сипаттамалардың шамасы оның маркасын анықтайды [1].

Табиғи битумдардың көмірсутекті құрамы. Табиғи битумдар, мұнай сияқты, коллоидтық жүйе, онда асфальтендер дисперсті фаза, ал дисперсиялық орта шайырлар мен майлар болып табылады. Қалған компоненттердің мөлшері аз (1% - дан аз), сондықтан олар әдетте ескерілмейді. Алайда, битумдардағы шайырлар мен асфальттардың мөлшері мұнайға қарағанда едәуір жоғары және 50%-ға жетеді.

Майлар – бұл бөлме температурасында сұйық агрегаттық күйі бар, тығыздығы біреуден аз және молекулалық салмағы 100-500 болатын көмірсутектердің қоспасы. Майлардың құрамына көмірсутек қосылыстарының келесі топтары кіреді.

Мұнайдағы алкандардың жалпы мөлшері негізінен 25-30% құрайды. Алайда, табиғи битумдардағы алкандардың мөлшері айтарлықтай төмен 10-15%. Фракциялардың орташа молекулалық салмағының жоғарылауымен алкандардың мөлшері азаяды. 360ºС және одан жоғары қайнаған фракцияларда алкандар сұйық агрегат күйін қатты күйге өзгертеді (парафиндер) [2].

Табиғи битумдардың құрамында алкандар қалыпты және тармақталған құрылымы бар. Сонымен, битумдарда алкандардың мөлшері орналасуы келесідей:

1) Н-алкандар (50% және одан жоғары);
2) 2-позициядағы метил тобы бар изомерлер;
3) 3-позицияда алмастырғышы бар изомерлердің құрамы біршама төмен;
4) изопреноидтар

Битумдардағы ароматты көмірсутектердің мөлшері 15-тен 60%-ға дейін өзгереді. Сутегі мөлшері төмендеген табиғи битумдарда арендердің мөлшері 50%-дан асады. Арендер битумдарда бензол, би-, үш - және полициклді ароматты құрылымдардың гомологтарымен ұсынылған. Битумдардың құрамына кіретін ароматты қосылыстар толық зерттелген. Көптеген арендер реактивтіліктің жоғарылауына, селективті адсорбцияға және полярлы еріткіштердегі ерігіштікке негізделген әдістермен ерекшеленді. Олардың фракциялар бойынша таралуы әртүрлі. Әдетте, ауыр мұнай мен табиғи битумдарда олардың мөлшері фракциялардың қайнау температурасының жоғарылауымен күрт артады. Орташа тығыздықтағы және нафтен көмірсутектеріне бай мұнайда ароматты көмірсутектер барлық фракцияларға біркелкі бөлінеді. Бензин фракцияларына бай жеңіл мұнайда қайнау температурасының жоғарылауымен ароматты көмірсутектердің мөлшері күрт төмендейді [3].

Табиғаты мен молекулааралық өзара әрекеттесу әлеуеті бойынша шайырлар асфальтендерге жақын. Сондықтан мұнай жүйелерінде олар әдетте адсорбциялық-еріткіш қабықшаларды құрайды. Шайырлар асфальтендерге қарағанда сутектің (Н) көміртекке (С) қатынасының жоғары болуымен сипатталады. Олар мұнайдың көмірсутектерінде жақсы ерігіштікке ие бола отырып, тұрақты жүйенің пайда болуына ықпал етеді: асфальтен шайырлары. Шайыр молекулалары дегидрлеу, тығыздау және конденсация реакцияларының нәтижесінде асфальтен молекулалары түзілетін құрылымдық блоктар болып табылады. Егер жүйеде дисперсиялық ортаның артық мөлшері болса, онда күрделі бөлшектер бір-бірімен байланысқа түспейді және дисперсиялық ортада еркін қозғалады. Бұл құрылым қалыпты температурадағы сұйық битумдарға және жоғары температурадағы тұтқыр битумдарға тән. Дисперсиялық ортаның аздығымен және мицеллалардың көп мөлшерімен олар бір-бірімен өзара әрекеттесіп, мицеллярлық кеңістіктік тор түзе бастайды.

Мұндай құрылымы бар битумдар бөлме температурасында жоғары тұтқырлық пен қаттылықпен сипатталады.

Сынғыштық температурасы жол және шатыр битумдарының маңызды сипаттамасы болып табылады. Оны анықтау үшін шартты әдіс қолданылады - Фраас әдісі. Жұмсарту температурасы мен сынғыштық арасындағы айырмашылық битумның икемділік аралығы болып табылады. Кең икемділік аралығы бар битумдар деформацияға төзімділікке, жарықтарға төзімділікке және жақсы адгезияға ие.

Битумдардың температуралық тұрақтылығы. Битумдардың жұмсарту немесе ену температурасының өзгеруі битумды қыздыру кезінде немесе асфальтбетон өндірісінде қыздыру кезінде битумның қасиеттерінің мүмкін болатын өзгеруін бағалау мақсатында анықталады.

Пенетрация. Бұл индекс битумның енуі мен жұмсарту температурасының байланысын көрсететін кешенді сипаттама ретінде қызмет етеді. Ену индексінің мәні битумдарды қолдану шарттарына байланысты белгіленеді. Бұл көрсеткіш битумның коллоидтық құрылымының көрінісі болып табылады.

Адгезия. Битумдар жабысқақ материалдарға жатады, сондықтан олардың жабысқақ қасиеттері маңызды сипаттама болып табылады. Жол маркаларының битумдары асфальтбетон қоспаларындағы минералды материалдың бетіне жақсы адгезияға ие болуы

керек. Құбырларды топырақ коррозиясынан оқшаулау үшін қолданылатын оқшаулағыш битумдар металл беттерге жақсы жабысуы керек.

Беттік керілу - бетінде орналасқан ені 1 см сұйықтық жолағы қысылуға ұмтылатын күш. Температураның жоғарылауымен сұйықтықтың беттік керілуі төмендейді және критикалық температурада нөлге айналады. Беттік керілуді анықтау үшін сақинаны жұлып алу, тамшыларды жұлып алу, сұйықтық арқылы газ көпіршіктерін басу және т. б. әдісі қолданылады [4].

Судың құрамы. Су битумның асфальтбетон минералды құрылымының бетіне жабысуына үлкен әсер етеді. Ең үлкен қауіп - минералды материалдың тесіктерінде болатын су. Оның битумдағы диффузиясы жол бетіне судың түсуіне байланысты беткі қабықтың әлсіреуіне және беріктігін жоғалтуына әкеледі. Асфальт жол қоспаларының стандартында әр түрлі маркалар үшін судың рұқсат етілген мөлшері реттеледі 1,0-4%, 0,5-1,5%.

Жұмсарту нүктесі. Қазақстанда оны белгілеу үшін "сақина мен шар" әдісі қолданылады. Басқа елдерде қату температурасы (Менгер әдісі), тамшылау температурасы (Уббелод әдісі), кремер–сарнов бойынша жұмсарту нүктесі қолданылады.

Битумның жұмсару нүктесі шартты түрде битумның қатты күйден пластикке ауысу температурасы және қозғалғыштығын алу деп аталады. Битумның бұл қасиеті оны пайдаланудың жоғары температуралық шегін анықтайды. Битумды қолданудың төменгі температуралық шегі сынғыштық температурасымен сипатталады, онда бірінші жарықшақ битумның жұқа қабатында пайда болады, ол бүгілген және түзетілген кезде стандартты құрылғының болат пластинасына орналастырылады.. Серпімді температура мен жұмсарту нүктесі арасындағы температура диапазоны белгілі бір температура жағдайында қолдану үшін битумды таңдағанда ескерілетін жұмыс температурасының диапазоны деп аталады.

Битумның қасиеттері бір-бірімен тығыз байланысты. Қатты битумдардың жұмсарту температурасы жоғары, бірақ салыстырмалы созылу беріктігі төмен (әсіресе төмен температурада). Төмен жұмсарту нүктесі (жұмсақ) битумдарының икемділігі жоғары.

Битумдардың басқа да маңызды қасиеттері бар: сулы ерітінділердің көптеген қышқылдарға, сілтілерге, тұздарға және өте агрессивті газдарға төзімділігі; әртүрлі органикалық еріткіштерде (хлороформ, спирт, бензин, бензол, көміртекті дисульфид, дихлорэтан және т.б.) ериді) [5].

Тұтқыр жол битумдарының пайдалану температурасында төзімділігі битумдардың стандартты сипаттамаларын полимер қосқанға дейінгі және кейінгі температураның сатылы төмендеуімен өзгерту арқылы анықталды. Полимерлі битумның әлдеқайда төзімді, әрі сапалы өнім көрсеткіштеріне ие екендігі байқалды.

Зерттеу жұмыстары Алматы қаласының «Жол активтерінің ұлттық сапа орталығында» жүргізілді.

Кесте 1 – Физико-химиялық сипаттама нәтижелері.

Көрсеткіштері	Битум үлгісі	
	Бастапқы битум	Полимерлі битум
Пенетрация, 25^0С-тағы көрсеткіші, мм	94	57
Сақина-шар әдісі, ^{0}С	45	75
Фраас әдісі бойынша сынғыштық температурасы, ^{0}С	-19	-18
Созылғыштық, см	100-ден жоғары	87,5
Битум маркасы	70/100	70/100

Полимерлі битум үшін СБС маркалы полимері қосылды. Барлық қасиеттері жақсы нәтиже көрсеткенімен, сынғыштық температурасы үшін СБС маркалы полимерінің айтарлық өзгеріс енгізбейтіні белгілі болды.

Зерттеу жұмыстары нәтижесінде Қазақстандағы битумның түрлерін аталған әдістер арқылы мынадай физикалық-химиялық қасиеттерін анықтау мүмкіндігіне ие боламыз: жұмсару және сынғыштық температурасы, пенетрация, созылғыштық.

Полимер қосылған 70/100 маркалы битум бастапқыға қарағанда өте жақсы көрсеткіштер берді, бұл түрін қолдану арқылы үлкен температура диапазонында өз қасиеттерін сақтап тұратын төзімді әрі сапалы жол салуға ықпалын тигізеді.

Шайырлы-асфальтенді заттар-құрамында металдар мен мұнай гетероатомдары бар полиароматикалық сипаттағы күрделі полярлы құрылымдар. Олар мұнай жабдықтарында шөгінділердің пайда болуына ықпал етеді, сондықтан оны тазарту үшін уақытша жұмыстан шығаруға тура келеді, бұл өзіндік құнын арттырады. Сонымен қатар, процесс экономикасындағы теңгерімсіздіктің маңызды себебі кокс пен металдардың тұндыруынан туындаған белсенділіктің жоғалуына байланысты катализаторды жиі ауыстыру болып табылады.

Осылайша, мұнай-битуминозды жыныстардың құрамын, органикалық бөлікті алу механизмдерін зерттеу және битумдарды синтетикалық мұнайға өңдеу мұнай химиясы мен катализдің маңызды мәселелері болып табылады.

Әдебиет

1.Гуреев, А.А., Быстров Н.В. Дорожные битумы – вчера, сегодня, завтра // Нефтепереработка и нефтехимия. 2013. № 5. С. 3-6.

2.Мустафин, И.А. Разработка комплексной установки утилизации нефтяных шламов: автореф. … канд. техн. наук: 05.17.07 Уфа, 2013. 23 с.

3.Мхитаров, Р. А. Технологии и оборудование для переработки отходов нефтепереработки, нефтешламов и загрязненных углеводородами грунтов // Нефть. Газ. Новации. 2013. №10. С. 72-76.

4.Воробьев А.Е., Тчаро Х., Воробьев К.А. Современное производство битума. Технологии и оборудование, 2018. 108 с.

5.Никольский, В.Г. Разработка и свойства новых наномодификаторов для дорожного покрытия [Текст] / В.Г. Никольский, Т.В. Дударева., И.А. Красоткина, У.Г. Зверева, В.Г. Бекешев, В.Я. Рочев, А.М. Каплан, Н.И. Чекунаев, Л.В. Внукова, Н.М. Стырикович, И.В. Гордеева // Химическая Физика, - 2014. - Т.33. - №7. - С. 87.

УДК: 547,1 С38/0

ЛУПАН ТРИТЕРПЕНОИДТАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Такибаева А.Т., Демец О.В., Ражабова Д.А.
(*Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті*)

Бұл зерттеу бетулин мен оның негізгі туындыларын талдау және анықтау әдістері туралы практикалық және теориялық мәліметтерді ұсынады. Бетулиннің және оның туындыларының құрылымдық ерекшеліктері, оның ішінде димерлердің түзілу тенденциясы, полиморфизмі және изомерленуі қарастырылады. Тритерпеноидтардың және басқа да гидрофобты препараттардың биожетімділігін және ерігіштігін әртүрлі функционалды топтарды қосу арқылы химиялық түрлендіру арқылы жақсарту әдістері сипатталған. Бетулиннің және оның қосылыстарының физика-химиялық сипаттамалары, сондай-ақ ИК және ЯМР спектроскопиясы туралы деректер, сонымен қатар бетулин негізіндегі негізгі қышқылдар мен альдегидтердің балқу температурасы берілген. Бетулин - бактерияға қарсы, вирусқа қарсы, ісікке қарсы және липидті төмендететін белсенділік сияқты құнды фармакологиялық қасиеттері бар лупан сериясының ең танымал тритерпеноидтерінің бірі. Бетулинді медицинада, фармакологияда және ветеринарияда қолданудың келешегі оны ағаш

өңдеу өнеркәсібінің қалдықтарынан алудың тиімді әдістерін әзірлеуді талап етеді. Шолу бетулинді қайың қабығынан оқшаулаудың әртүрлі әдістерін ұсынады, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін сипаттайды. Алдын ала сілтілеуден кейін вакуумды сублимациялау, вакуумдық пиролиз, көмірқышқыл газымен немесе оның қоспаларын әртүрлі еріткіштермен суперкритикалық экстракциялау, сонымен қатар органикалық еріткіштермен экстракциялау сияқты әдістер қарастырылады. Қырғыз қайыңының (Betula kirghisorum) Қазақстан Республикасының аумағында өсетін эндемикалық түрін мысалға ала отырып, микротолқынды белсендіру әдісі де ұсынылған. Бетулинді қайың қабығынан бөліп алудың бірнеше әдістері бар, олардың бірі қабығын жинау, сығындыны дайындау, алу, тазарту, оның қасиеттерін сақтау үшін ұсынылған таза бетулинді кептіру және сақтау қадамдарын қамтиды. Бұл әдіс нақты өндірістік жағдайлар мен талаптарға байланысты өзгертілуі мүмкін.

Лупан сериясының табиғи тритерпеноидтарын алу үшін біз Бетула пендуланы, күміс қайыңды таңдадық. Зерттеу үшін қайың қабығының сыртқы бөлігі, қайың қабығы деп аталды. Қазақстанда қайыңның 15 түрі бар, оның ішінде 4 эндемикалық түрі: күміс қайың, Талас қайыңы, қырғыз қайың және Ярмоленко қайыңы, соңғы үш түрі Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген. Қайың ағаштары қайың тұқымдасына (Betulaceae) жатады және таулы және таулы аймақтардағы қышқыл топырақты жақсы көреді. Бетула пандула - биіктігі 15-20 метрге жететін тез өсетін ағаш. Оның жас ағаштарында ақ қабығы, сирек жапырақтары және үлкендерінде салбыраған бұтақтары бар. Аталық гүлдер қолшатыр құрайды, сәуір-мамырда жапырақтары пайда болғанға дейін ашылады, ал аналық мысықтар қысқа және жас бұтақтардың ұштарында орналасады. Жемістер қанатты ұсақ тұқымдар. Бетула маятник өткір бұрышты және асып түсетін бұтақтармен сипатталады және оның діңінің қалыңдығы 80 см-ге дейін жетеді.Күміс қайың Betula pendula қабығынан тритерпеноидтарды алу үшін біз Қарағанды облысының маңында жиналған шикізатты мұқият тазарттық. Зертханалық әдістермен алынған негізгі зерттеу объектісі Бетулин әрі қарайғы тәжірибелер үшін шынайылығы тексеріледі. Экстракцияда изопропил спирті, бутанол, этанол, гексан және хлороформ сияқты әртүрлі органикалық еріткіштер пайдаланылды. Бетулинді идентификациялау әртүрлі бақылау әдістері мен аспаптарын қолдану арқылы жүзеге асырылды, соның ішінде балқу температурасын Stuart SMP 10 аспабы арқылы анықтау, ол 243°C болды.

Жұмыста алынған заттарды анықтау үшін 5:5:1 қатынасында бензол, метиленхлорид және этил спиртінен тұратын элюционды жүйелерді пайдалана отырып, Silufol пластиналарында жұқа қабатты хроматография қолданылды. Дақтарды анықтау үшін фосфомолибди қышқылының 10% ерітіндісі қолданылды, содан кейін пластинаны 3-4 минут қыздырды. ЖҚХ адсорбенті пластинаға жұқа қабатта қолданылды, ал старт сызығы пластинаның төменгі жиегінен 1,5 см қашықтықта, ал мәре сызығы бастапқы нүктеден ыңғайлы қашықтықта орналастырылды. Талданатын ерітінді микропипетка арқылы бастапқы сызыққа жағылды, содан кейін пластинаны түбінде еріткіші бар тығыздалған контейнерге салды. Еріткіш капиллярлық әрекет арқылы пластинаны мәре сызығына жылжытты, содан кейін пластинаны алып тастады, еріткіштің булануына мүмкіндік берді және әртүрлі қосылыстардың дақтары орналасқан. Rf мәнін есептеу үшін (ұстау коэффициенті; зат жолының ұзындығының еріткіш жолының ұзындығына қатынасы) формула бойынша бастапқы сызық пен нүктенің ортасы арасындағы қашықтық өлшенді. Бұл параметр бастапқы сызық пен еріткіш фронт арасындағы қашықтық ретінде анықталады.

Бетулинді қайың қабығынан бөліп алу және тазарту үшін сіз ұсынған әдіс тиімді және экологиялық таза. Этанолды органикалық еріткіш ретінде пайдалану процестің жоғары тиімділігіне қол жеткізуге және әдістің техникалық қарапайымдылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, бензол және хлороформ сияқты биологиялық және экологиялық қауіпті еріткіштерді 100%-ға дейін қайта өңдеу мүмкіндігі қоршаған ортаға теріс әсерді барынша азайтуға көмектеседі. Бұл еріткіштерді төменгі процестерде немесе басқа

мақсаттарда қайта пайдалану ресурстарды үнемдеуге және қалдықтарды азайтуға көмектеседі.

Осылайша, бұл әдіс бетулиннің жоғары тазалығын қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар экологиялық тұрақтылық пен экономикалық тиімділік принциптерін біріктіреді. Оны зертханалық жағдайларда да, бетулиннің өнеркәсіптік көлемдерін өндіру үшін де сәтті қолдануға болады.

Бетулин диацетат алу процесінде ОН тобы 3 және 28 позициялардағы O-CO-CH_3 ацетат топтарымен ауыстырылады. Бұл жоғарғы бөліктің қос байланысында фосфорлану реакциясы пайда болғанға дейін осы позициялардағы көміртегі атомдарын блоктау үшін қажет. топ = CH_2, мұнда қос байланыс байланыстарына фосфор бөлігі қосылады. Осыдан кейін НЕ топтары орындарына оралады.

Фосфорланған бетулин туындыларын синтездеу үшін келесі әдіс қолданылды: 0,8 г бетулин (0,01 М), 1,6 г триэтиламин (0,01 М) араластырғыш пен кері тоңазытқышы бар колбаға салынып, қыздыру кезінде 40 мл бензолда ерітілді. Содан кейін 0,6 мл (0,01 М) диметилхлорофосфат қосылды. Реакция 75°С температурада үздіксіз араластыра отырып, 6 сағат бойы жүргізілді. Еріткіш буланған соң ақ тұнба пайда болды.

Реакция 1:2:2 (бетулин: диметилхлорфосфат: триэтиламин) қатынасында жүргізілді. Фосфор фрагменттерінің қосылуы көміртек атомдарының 3 және 28 позицияларында болады.

Ұқсас реакция 1:1:1 қатынасында жүргізілді. Бұл жағдайда фосфор фрагментінің қосылуы көміртегі атомының оң жағындағы 28-позициясында ғана жүреді, мұнда ОН тобы сақинамен - CH_2 арқылы қосылады. 3-позицияда ОН тобы сақинамен тікелей байланысты.

Фракциялық заттар элюциялық жүйені қолдана отырып, Силуфол тақталарында жұқа қабатты хроматография (TSH) көмегімен анықталды: бензол: метилен хлориді: этил спирті 5:5:1 қатынасында. Дақтарды анықтау үшін фосфор-Молибден қышқылының 10% ерітіндісі қолданылды, содан кейін пластина 3-4 минут қыздырылды. Үлгілерді Томск мемлекеттік университетінің органикалық синтез зертханасының қызметкерлері ұсынған бетулин, лупеол және бетулин қышқылымен салыстырды. Хроматограмма үлгілер мен зерттелетін заттардың бірдей екенін көрсетті.

Бөлінген тритерпендерді сандық анықтау үшін масс-спектрометриялық детекторы бар газ хроматографиясы қолданылды. Тритерпендердің Триметилсилил туындылары J және W DB-5 ms капиллярлық бағанындағы газ хроматографиясы-масс-спектрометрия әдісімен 60 м х 250 мкм х 0,25 мкм анықталды. Талдау шарттары: инжектордың температурасы-280°С, пештің бастапқы температурасы - 70°С, экспозиция уақыты - 1 минут, қыздыру жылдамдығы - 15°С/минут 300°С дейін, баған басындағы қысым - 50 кПа. Масс-спектрометр электронды соққы режимінде 70 эВ Электрон энергиясымен, 230°С көз температурасымен және 150°С квадруполмен жұмыс істеді. Бетулин, бетулин қышқылы және лупеолдың қатынасы калибрлеу қисығын есептеу арқылы анықталды.

Қайың қабығынан бетулинді алудың және оны кейіннен тазартудың қолданылған әдісі - экологиялық таза. Этанол, су және $CaCl_2$ қоршаған ортаға қауіпсіз. Еріткіштерді - бензол мен хлороформды-Дистилляция арқылы толығымен қайта өңдеуге және бетулинді тазарту үшін қайта пайдалануға болады. NaOH және HCl аз мөлшерде қолданылады және қоршаған ортаға қауіп төндірмейді. Қабық экстракциясынан кейінгі қатты қалдықтар қауіпсіз және оларды суберин көзі ретінде пайдалануға болады. A1 және L2 фракциялары экстракция және тазарту процесі нәтижесінің ықтимал көздері болуы мүмкін, ал хроматограммалар ең маңыздылары төрт фракция болып табылады.

Бұл жағдайда тазарту процесінің жалпы тиімділігі, бұл 5 фракциясының ұсақ кристалдарын өндіруде көрінеді, құрғақ B0 сығындысының бастапқы массасының шамамен 20% құрады. Бұл жалпы тиімділік жеке тазарту қадамдарының тиімділігін көбейту ретінде есептелді. 0 фракциясындағы бетулиннің нақты тиімділігі кішкене жоғары болды. Сонымен қатар, барлық "қалдықтар" мен жанама өнімдерден алынған бетулинді келесі тазарту

процесінде бастапқы сығындыға немесе кейінгі тазарту кезеңдерінің ерітінділеріне қосымша ретінде қайта пайдалануға болады.

Жоғарыда сипатталған әдіс тек зертханалық деңгейде материалдың грамм мөлшерін қолдана отырып қолданылды. Алайда, бұл әдісті пилоттық қондырғыда немесе өнеркәсіптік масштабта пайдалану үшін масштабтауға ешқандай себеп жоқ. Тек техникалық жабдық пен қолданылатын материалдың көлемі маңызды. Жалпы, барлық қолданылатын материалдар қол жетімді және арзан, оның ішінде бастапқы шикізат - қайың қабығы.бетулин қышқылы мен лупеол никами. Жалпы, бұл әдісті "жасыл" деп атауға болады.

Бұл жағдайда тазарту процесінің жалпы тиімділігі, бұл 5 фракциясының ұсақ кристалдарын өндіруде көрінеді, құрғақ B0 сығындысының бастапқы массасының шамамен 20% құрады. Бұл жалпы тиімділік жеке тазарту қадамдарының тиімділігін көбейту ретінде есептелді. 0 фракциясындағы бетулиннің нақты тиімділігі сәл жоғары болды. Сонымен қатар, барлық "қалдықтар" мен жанама өнімдерден алынған бетулинді келесі тазарту процесінде бастапқы сығындыға немесе кейінгі тазарту кезеңдерінің ерітінділеріне қосымша ретінде қайта пайдалануға болады. Өкінішке орай, бұл әдісті әдебиеттерде сипатталған әдістермен, соның ішінде патенттермен егжей-тегжейлі салыстыру, ұқсас әдістерді қолданған кезде өнімді алу және тазарту процесінің тиімділігі және/немесе тазалығы туралы мәліметтер жеткіліксіз болғандықтан қиын.

Бұл зерттеу Лупан туындыларының химиялық түрленуін, құрылымын және биологиялық белсенділігін зерттеуге бағытталған. Лупан сериясының пентациклді тритерпеноидтары осы саладағы ауқымды зерттеулерге қарамастан, жаңа препараттарды әзірлеудің негізгі элементі болып қала беретінін көрсетеді.

Зерттеу барысында Қарағанды облысының аумағында өсетін қайыңның (Betula pendula) химиялық құрамы бұрын зерттелмегені анықталды. Қайыңның осы түрінің қабығынан бетулинді алудың тиімді әдісі жасалды. Сондай-ақ бетулин диацетатының құрылымы мен биологиялық белсенділігінің байланысы туралы жаңа деректер алынды және бетулин негізіндегі жаңа фосфор туындылары синтезделіп, сипатталды.

Спектроскопиялық әдістер мен талдауды қолдана отырып, қайың сығындысындағы бетулиннің мөлшері алғаш рет анықталды. Синтезделген қосылыстардың биологиялық белсенділігін болжау pass компьютерлік бағдарламасы арқылы жүзеге асырылды. Artemia salina теңіз шаян тәрізділеріндегі үлгілердің цитоуыттылығын сынау Бутан сығындысы, этил сығындысы, фосфорланған бетулин туындысы және бетулиннің өзін қоса алғанда, үлгілердің әлсіз цитоуыттылығын көрсетті.

Сонымен қатар, зерттеулер жүргізу кезінде экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін "жасыл химия" әдістерін қолдана отырып эксперименттер жүргізілді.

Әдебиеттер

1. Касенов Р.З., Демец О.В., Картбаева Г.Т., Жумадилов С.С. и др. Extraction of betulin-natural triterpenoids from Kirgyz birch «Betula kirgisorum», an endemic plant of the Republic Kazakhstan // Журнал «Вестник Карагандинского университета», серия «Биология. Медицина. География». - №1 (93)/2019. - С. 14-18.

2. Р. З. Касенов, О. В. Демец, Г.Т.Картбаева, С.С. Жумадилов, А.А. Бакибаев. Исследование количественного выхода бетулина из березы киргизской и синтез его фосфорилированного производного // Журнал «Вестник Карагандинского университета», серия «Биология. Медицина. География».-№3 /2019. - С. 15 - 18.

3. Курбатов Е.С., Коструб В.В., Казей В.И., Карапстян Р.Н., Курбатов С.В. Синтез пиперазида бетулоновой кислоты и его нитрогетеральных производных //ЖОрХ. – 2011. – Т.47. – №11. – С.1247 – 1248.

4. A.A. Mar et al. Synthesis, proapoptotic screening, and structureactivity relationships of novel aza-lupane triterpenoids // Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. - 2010. Vol. 20, № 18. - P. 5389−5393.

5. Jana Wiemann, Lucie Heller, Vincent Perl, Ralph Kluge, Dieter Strohl, Rene Csuk. Betulinic acid derived hydroxamates and betulin derived carbamates are interesting scaffolds for the synthesis of novel cytotoxic compounds. - 2016. №106. - P. 194 – 210.

6. Haavikko R., Nasereddin A., Sacerdoti-Sierra N., Kopelyanskiy D., Alakurtti S., Tikka M., Jaffe Ch. L., Yli-Kauhaluoma J. Heterocycle-fused lupane triterpenoids inhibit *Leishmania donovani* amastigotes // Med. Chem. Comm. - 2014. - V. 5. - P. 445–451.

7. Šiman P, Filipová A, Tichá A, Niang M, Bezrouk A, Havelek R. Effective Method of Purification of Betulin from Birch Bark:The Importance of Its Purity for Scientific and Medicinal Use. PLoS ONE 11(5):e0154933.doi:10.1371/ journal.pone.0154933.

8. Дубовцкий С.Н. Синтез и цитотоксичность конъюгатов пентациклических тритерпеноидов лупанового ряда с урацилом и его производными // Тез. докладов Кластер конференций по органической химии «Оргхим-2016». - Петербург (пос. Репино). - 2016 - С.570 .

9. Пат. 2458934 Российская федерация, МПК C07J53/00, C07J63/00. Способ получения бетулина / Левданский В.А., Левданский А.В., Кузнецов Б.Н.; заявитель и патентообладатель Учреждение Российской академии наук Институт химии и химической технологии Сибирского отделения РАН. - опубл. 20.08.2012, Бюл. №23.

УДК 66-543

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ И ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ КУКУРБИТУРИЛОВ

Тарихов Ф.Ф., Гусляков А.Н., Ухов А.Е., Бакибаев А.А.

(Национальный исследовательский Томский государственный университет)

Введение

В последние десятилетия кукурбитурилы привлекли значительное внимание исследователей благодаря своей уникальной структуре и свойствам взаимодействия с различными молекулами. Целью данной статьи является проведение сравнительного анализа различных видов кукурбитурилов, выявление их особенностей и обзор перспектив применения в различных областях.

Кукурбит[6]урил был впервые получен в 1905 г. немецким химиком Р. Берендом с соавт. и оказался одним из представителей семьи CB[n]. В результате конденсации формальдегида и гликолурила (продукта конденсации глиоксаля и мочевины) в среде концентрированной соляной кислоты он синтезировал нерастворимое соединение, получившее впоследствии название «полимер Беренда» [1-2].

Первый синтез кукурбитурилов был осуществлен Крамом и его исследовательской группой в 1981 году. Они разработали метод, известный как «конденсация Лена», для синтеза кукурбитурилов. Конденсация Лена включает реакцию гликолурила с формальдегидом в присутствии основного катализатора с образованием макроциклической структуры кукурбитурила. В 1981 г. американские химики Мок, Фримен и Ши, повторив опыт Беренда, получили бесцветное кристаллическое вещество, структуру которого они определили методом рентгеноструктурного анализа [3]. Состав $C_{36}H_{36}N_{24}O_{12}$ соответствовал макроциклическому кавитанду с крупной внутренней полостью, образованной шестью гликолуриловыми фрагментами, соединенными между собой двенадцатью метиленовыми мостиками.

В 2001 году группой Кима были получены полностью замещенные производные CB[5] и CB[6], циклогексанкукурбит[n]урилы (Cy5CB[5] и Cy6CB[6]). Для их синтеза была использована реакция конденсации формальдегида с замещенным гликолурилом [4].

Экспериментальная часть

Синтез кукурбитурилов:

Синтез кукурбитурилов представляет собой многостадийный процесс, начиная с гликолурила, который можно получить конденсацией мочевины и глиоксаля. Вот общий обзор синтеза кукурбитурилов:

• Получение гликолурила: Мочевина и глиоксаль реагируют в присутствии основания, такого как гидроксид натрия, с образованием гликолурила. Реакция обычно протекает в водном растворе в условиях кипения с обратным холодильником.

• Конденсация: гликолурил затем нагревают с формальдегидом или параформальдегидом в присутствии кислотного катализатора, такого как соляная кислота. Эта реакция конденсации приводит к образованию промежуточных продуктов

кукурбитурила с различным количеством гликолуриловых единиц, таких как кукурбит[5]урил, кукурбит[6]урил и так далее.

• Выделение и очистка. Полученную смесь промежуточных кукурбитурильных соединений разделяли и очищали с помощью колоночной хроматографии и кристаллизации. Каждое отдельное соединение кукурбитурила выделяли для характеристики.

• Дегидратация и циклизация: Очищенные промежуточные соединения кукурбитурила дегидратируются путем нагревания при пониженном давлении или обработки дегидратирующим агентом, таким как уксусный ангидрид. Этот этап способствует циклизации промежуточных продуктов с образованием желаемого соединения кукурбитурила.

• Окончательная очистка: синтезированное соединение кукурбитурила затем подвергается дальнейшей очистке путем перекристаллизации с получением чистого продукта.

Результаты

Функционализация кукурбитурилов – это процесс введения различных химических групп или функциональных элементов в структуру кукурбитурилов для модификации и расширения их свойств. Этот подход может улучшить существующие свойства кукурбитурилов или предоставить новые функциональности, что является важным аспектом для различных применений. Можно синтезировать новые кукурбитурилы с учетом введения дополнительных функциональных групп, а это может быть достигнуто в процессе синтеза кукурбитурилов или путем последующей модификации уже существующих соединений. Введение различных функциональных групп может изменять их химические и физические свойства, а также улучшать их взаимодействие с другими молекулами. Также, можно модифицировать боковые цепи кукурбитурилов для введения специфических функциональных групп, и это в свою очередь может повлиять на растворимость, стабильность комплексов и специфичность взаимодействия. Функционализация поверхности кукурбитурилов может быть проведена для создания материалов с определенными свойствами, для присоединения функциональных групп к поверхности кукурбитурила или его включение в матрицу различных материалов. Интеграция кукурбитурилов в полимерные материалы, такие как полимеры на основе кукурбитурила, для создания новых материалов с уникальными свойствами, такими как молекулярная реактивность или способность к включению.

Кукурбитурилы представляют собой класс макроциклических молекул, образованных из групп углеродных и кислородных атомов, которые формируют циклическую структуру, напоминающую ведро. Эти молекулы обладают уникальными свойствами, которые делают их интересными для различных приложений. Основные свойства кукурбитурилов:

- *Молекулярное включение*

Одно из наиболее характерных свойств кукурбитурилов - способность образовывать включения с другими молекулами в своем центре. Это свойство позволяет им действовать как химические контейнеры, заключая молекулы гостей внутри своей структуры.

- *Специфичность взаимодействия*

Кукурбитурилы обладают специфичностью взаимодействия с определенными молекулами, что делает их полезными в области молекулярного распознавания. Они могут выбирать молекулы гостей на основе их размера, формы и химических свойств.

- *Стабильность комплексов*

Включения, образуемые кукурбитурилами с гостевыми молекулами, часто обладают высокой стабильностью. Это является важным аспектом для возможности использования кукурбитурилов в качестве носителей лекарственных веществ, поскольку стабильность комплекса может влиять на высвобождение молекулы-гостя в нужное время и место.

- *Способность к модификации*

Кукурбитурилы могут быть функционализированы и модифицированы, включая изменение их боковых цепей или введение различных функциональных групп. Это позволяет

создавать кукурбитурилы с определенными химическими и физическими свойствами в зависимости от конкретных требований приложения.

- *Химическая устойчивость*

Кукурбитурилы обычно обладают химической устойчивостью, что позволяет им сохранять свою структуру и свойства в различных химических условиях.

- *Взаимодействие с ионами*

Кукурбитурилы могут образовывать комплексы не только с органическими молекулами, но и с ионами. Это свойство может быть использовано в области химии координационных соединений и экстракции ионов.

Эти свойства делают кукурбитурилы интересными для различных областей, таких как медицина, материаловедение, нанотехнологии и химия координационных соединений. Однако, при использовании кукурбитурилов, важно учитывать их конкретные свойства и требования конкретного приложения.

Перспективы применения кукурбитурилов в современных технологиях и науке

Кукурбитурилы, как макроциклические молекулы, обладают уникальными свойствами, которые делают их перспективными для различных приложений в современных технологиях и науке. Ниже указаны перспективные области применения кукурбитурилов:

- Доставка лекарственных веществ

Кукурбитурилы могут служить эффективными носителями для лекарственных веществ. Их способность образовывать включения с различными молекулами позволяет создавать стабильные комплексы с лекарствами, обеспечивая их более эффективную и целенаправленную доставку в организм. Это особенно важно для улучшения биодоступности и контроля высвобождения лекарств.

- Химические сенсоры и детекторы

Кукурбитурилы обладают способностью молекулярного распознавания, что делает их полезными в создании химических сенсоров. Эти сенсоры могут быть использованы для обнаружения определенных молекул, включая газы, ионы и другие химически активные соединения. Такие приложения могут быть полезными в медицине, промышленности и экологии.

- Нанотехнологии и молекулярные машины

Исследования показывают, что кукурбитурилы могут быть интегрированы в наноструктуры и использованы в создании молекулярных машин. Это открывает новые возможности для разработки нанодевайсов, молекулярных транспортных систем и других инновационных технологий в области нанотехнологий.

- Катализ и химические реакции

Кукурбитурилы проявляют интересные каталитические свойства, способствуя проведению различных химических реакций. Это может быть полезным в синтезе органических соединений и других химических процессах, что в долгосрочной перспективе может улучшить эффективность и экологическую безопасность химической промышленности.

- Материаловедение

Кукурбитурилы могут быть включены в структуры материалов, что открывает возможности для создания новых материалов с улучшенными свойствами, такими как адсорбция газов, катализаторы и другие функциональные материалы.

- Энергетика

Исследования показывают, что кукурбитурилы могут быть использованы в области энергетики, например, в качестве компонентов для создания новых материалов для солнечных батарей и электрохимических устройств.

В целом, кукурбитурилы представляют собой уникальные химические соединения с разнообразными перспективами применения, от медицины и нанотехнологий до материаловедения и энергетики. Однако, несмотря на многообещающие результаты,

требуется дополнительное исследование для полного понимания и оптимизации их свойств и применения в различных областях.

ИК-анализ кукурбитурилов включает изучение инфракрасного спектра поглощения этих макроциклических соединений. В ИК-спектре кукурбитурилов можно наблюдать несколько ключевых полос, которые показаны на рис.1. Эти полосы предоставляют информацию о колебаниях и функциональных группах, присутствующих в молекуле.

Карбонильные валентные колебания: Карбонильные валентные колебания гликолуриловых звеньев в кукурбитурилах проявляются в виде острых пиков в районе 1700-1750 $см^{-1}$. Эти полосы возникают из-за валентных колебаний C=O карбонильных групп.

Изгибательные колебания CH: Изгибные колебания групп CH_2 в кукурбитурилах обычно проявляются в виде полос средней и сильной интенсивности в районе 1200-1500 $см^{-1}$. Эти полосы возникают в результате неплоских деформационных колебаний метиленовых групп.

Вибрации ароматических колец: Кукурбитурилы содержат ароматические кольца, и неплоские изгибные колебания этих колец могут проявляться в виде широких полос в области 1200-1500 $см^{-1}$. Точное положение и интенсивность этих полос могут варьироваться в зависимости от конкретной структуры кукурбитурила.

Водородная связь: кукурбитурилы могут участвовать во взаимодействиях водородных связей, особенно с гостевыми молекулами внутри их центральных полостей. Валентные колебания связей N—H, участвующих в водородной связи, могут проявляться в виде широких полос в области 3000—3500 $см^{-1}$.

Заключение

Выведены основные результаты сравнительного анализа, подчеркнуты перспективы развития и применения кукурбитурилов в различных областях науки и технологий.

Функционализация кукурбитурилов играет важную роль в расширении их применения в различных областях, таких как медицина, материаловедение, нанотехнологии и катализ. Эти методы обеспечивают гибкость в настройке свойств кукурбитурилов в соответствии с требованиями конкретных приложений.

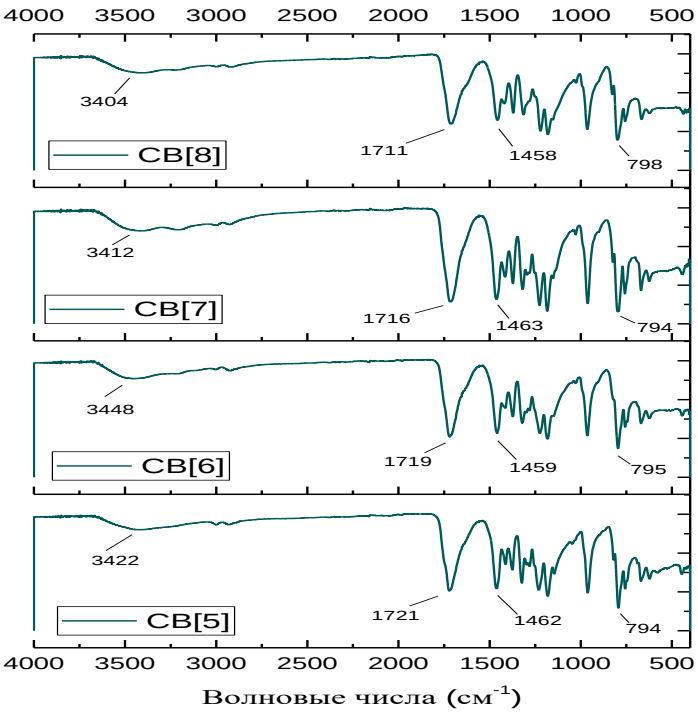


Рисунок 1 – ИК-спектр кукурбитурилов

Подробно рассмотрены химические и физические свойства кукурбитурилов, такие как их способность образовывать включения с гостевыми молекулами, стабильность комплексов и молекулярные механизмы взаимодействия.

Обсуждены потенциальные области применения кукурбитурилов, включая использование в лекарственной промышленности для доставки и контроля высвобождения лекарств, создание химических сенсоров, а также в области катализа и нанотехнологий.

Проведен сравнительный ИК- анализ различных видов кукурбитурилов по ключевым параметрам колебании и вибрации.

Данная статья предоставляет обзор современного состояния исследований по кукурбитурилам и может служить основой для дальнейших исследований в данной области.

Литература

1.Meyer, E. Uber die Condensation des Harnstoffs mit Glyoxal und des Glykolurils mit Formaldehyd. Heidelberg. Ph.D. Thesis, Heidelberg University, Heidelberg, 1904.

2.Behrend, R.; Meyer, E.; Rusche, F. I. Ueber Condensationsproducte aus Glycoluril und Formaldehyd. Ph.D. Thesis, Heidelberg University, Heidelberg, 1905.

3.Freeman, W. A.; Mock, W. L.; Shih, N. Y. Cucurbituril. J. Am. Chem. Soc. 1981, 103, 7367−7368.

4.Cucurbit[n]uri1 Derivatives Soluble in Water and Organic Solvents / J. Zhao [et a1.] // Angew. Chem. Int. Ed. 2001. Vol. 40, N. 22. P. 4233-4235.

УДК 544.15

АДСОРБЦИЯ ВОДЯНОГО ПАРА БАМБУС[6]УРИЛОМ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО АКВАКОМПЛЕКСОВ МЕТОДОМ DFT

Туребаева П.Д.[1], Гусляков А.Н.[2], Хлебников А.И.[3], Бефус Е.А.[2], Мещеряков Е.П.[2], Бакибаев А.А.[2], Еркасов Р.Ш.[1]

([1]Ену им. Л.Н. Гумилёва, [2]НИ ТГУ г. Томск, Россия, [3]ТПУ, г. Томск, Россия)

Бамбус[n]урилы, где n=4,6, (Bu[n]) были открыты группой чешских ученых в 2010 году [1]. Bu[n] представляют собой новый класс макроциклических соединений, состоящих из 2,4-N-замещенных гликольурильных единиц, соединенных через один ряд метиленовых мостиков

Синтез бамбус[6]урила происходит в среде соляной кислоты [2], поэтому Bu[6] всегда содержит остаточные следы воды, что зачастую приводит к образованию аквакомплекса и последующему гидролизу включаемых лигандов в его полость или затрудняет эмиссию лиганда. Химия комплексообразования бамбусурилов по типу «хозяин-гость» набирает силу, однако, на сегодняшний день не изучена абсорбционная способность бамбус[6]урила по отношению к такому простому и распространённому растворителю как вода.

Метод расчётов DFT широко распространён при построении, моделировании супрамолекулярных систем и расчёте энергий взаимодействий между хозяином и гостевой молекулой. Целью нашей работы являлось изучение абсорбционной/десорбционной способности бамбус[6]урила по отношению к воде, определение кинетических параметров этих процессов, а также исследование гидратации бамбус[6]урила методом DFT.

Величину абсорбции определяли весовым методом с помощью пружинных кварцевых весов Мак–Бена–Бакра

По результатам экспериментальных данных установлено, что максимальная абсорбционная емкость равна 4 молям воды на 1 моль бамбус[6]урила, а время достижения равновесия составляет 20 минут.

Опираясь на уравнение

$$k= \alpha/\ln(t),$$

вычислена константа скорости абсорбции воды Bu[6] равная k=0,0163.

Результаты исследования десорбции показали, что полное удаление связанной Bu[6] воды достигается за 100 минут при скорости потока сухого аргона 10 л/ч и температуре 25°С. Из уравнения многоцентровой хемосорбции [3] определена константа скорости десорбции воды равная k=-36,29.

Таким образом, в результате проведённых исследований установлено, что сравнительно невысокая константа скорости абсорбции воды и абсорбционная емкость Bu[6] говорят в пользу того, что бамбус[6]урил гидрофобен с образованием соответствующего аквакомплекса. Однако, установленная константа десорбции и время десорбции свидетельствуют о формировании устойчивого аквакомплекса Bu[6]·4H2O.

С целью исследования возможностей для включения молекул воды в полость бамбус[6]урила (Bu[6]) при сорбции из газовой фазы мы выполнили квантовохимические расчеты методом DFT для молекулы Bu[6] и для соединений включения Bu[6]·nH_2O (n=1-4). Для оптимизации геометрии Bu[6] и супрамолекулярных комплексов применялся один из современных вариантов DFT – композитный метод B97-3c [4], хорошо подходящий для больших молекулярных систем, в том числе благодаря учету дисперсионных взаимодействий и коррекции погрешностей, связанных с суперпозицией базисных наборов (BSSE).

Для вычисления энергетических характеристик процесса гидратации необходимо, кроме результатов расчета Bu[6] и Bu[6]·H_2O, иметь также данные, полученные методом DFT для молекулы воды в том же приближении.

Мы обнаружили, что линейный ассоциат из четырех водородно связанных молекул H_2O может также встраиваться в полость бамбус[6]урила, причем каждая из молекул воды дополнительно образует свою водородную связь с одним из экваториальных карбонильных атомов кислорода молекулярного контейнера Bu[6].

Полученные расчетные данные согласуются с результатами кинетического эксперимента, представленными выше, свидетельствует о быстром связывании двух молекул H_2O с контейнером Bu[6] и последующем медленном включении еще двух молекул воды, в соответствии с характером изменения энергии последовательной гидратации, полученным методом DFT.

Литература:

1. Свек, Я., Нечаш, М., Синделяр, В. Бамбус [6] урил [Текст] / Я. Свек, М. Нечаш, В. Синделяр // Angewandte Chemie International Edition. - 2010. - Т. 49, № 13. - С. 2378-2381.

2. Лижал, Т., Синделяр, В. Бамбусуриновые анионные рецепторы [Текст] / Т. Лижал, В. Синделяр // Israel Journal of Chemistry. - 2018. - Т. 58, № 3-4. - С. 326-333.

3. Марченко, Е. А. Функционализация поверхности пористого никель-титанового сплава макроциклическими соединениями [Текст] / Е. А. Марченко, В. А. Лучшева, Г. А. Байгонакова, А. А. Бакибаев, А. В. Ворожцов // Materials. - 2023. - Т. 16, № 1. - С. 66.

4. Бранденбург, Я. Г. B97-3c: Усовершенствованный недорогой вариант метода плотностного функционала B97-D [Текст] / Я. Г. Бранденбург, К. Баннварт, А. Хансен, С. Гримме // The Journal of chemical physics. - 2018. - Т. 148, № 6. - С. 064104.

УДК 691.33

ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СМАЧИВАНИЯ РОТАЦИОННЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИОЛЕФИНОВ

Тюканько В.Ю., Ширина Т.В., Алимжанов О.Д., Воропаева В.А.
(СКУ им. М.Козыбаева)

Метод ротационного формования обеспечивает большое разнообразие продукции (от простых контейнеров для хранения сыпучих продуктов до сложных конструкций в автомобильной, медицинской и аэрокосмической промышленности) [1,2]. При этом для

изделий, изготавливаемых методом ротационного формования, предъявляют ряд технологических особенностей [3]. Одно из которых является наличие открытых пор на поверхности готового продукта, так как пористость изделия преимущественно влияет на эксплуатационные свойства и срок продолжительности детали.

При этом наличие большого числа пор на поверхности изделия может в значительной степени изменить как гидрофобные, так и гидрофильные свойства поверхности полиэтилена. Для количественной характеристики гидрофобно/гидрофильных свойств наружной поверхности полиэтиленовых изделий, изготовленных ротационным формованием, используется «краевой угол смачивания (θ)». Краевой угол смачивания определяет способность жидкости растекаться и взаимодействовать с поверхностью твердого тела. Этот параметр часто используется для контроля за поверхностными свойствами материалов. Результаты исследований, приведенные в работах Subedi, D. P. (2011) и Martins CI and Gil V (2020) [4], свидетельствуют, что краевой угол смачивания можно рассматривать как основной показатель при оценке гидрофобно/гидрофильных свойств поверхности материала.

В работе [5] отражен анализ смачивающей способности поверхности ротационных композитов на основе полипропилена рис.1.

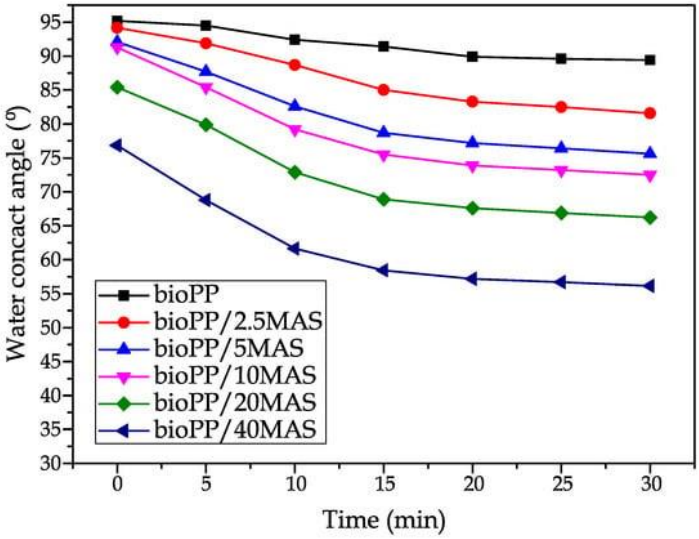


Рисунок 1 – Угол контакта с водой (θ_w) образцов в разное время.

Гидрофильные материалы характеризуются низкими значениями θ_w, тогда как высокие значения θ_w являются эквивалентом высокого сродства к воде или гидрофобного характера. В литературе ряд авторов утверждают, что контактный угол $\theta_w > 65°$ можно считать порогом гидрофобности [6]. Полипропилен характеризуется гидрофобным материалом с $\theta_w > 90°$; другие авторы предлагают аналогичный результат для чистого полимера, а с добавлением лигноцеллюлозного наполнителя это значение уменьшается [7]. Как указано в комментариях к характеристикам водо-поглощения, введение природных наполнителей приводит к увеличению сродства к воде, что способствует увеличению количества воды, абсорбированной за время испытания. Несмотря на эти результаты, введение 40% микронизированной аргановой скорлупы (MAC) привело к $\theta_w > 75°$ в момент времени 0, что указывает на то, что образцы можно считать гидрофобными. Тем не менее, через 30 мин наблюдается уменьшение угла смачивания водой до $\theta_w = 55°$. Этот эффект более выражен в композитах, поскольку можно наблюдать, что полу-био-полипропилена практически не изменяет угол осаждения в течение времени определения характеристик.

В работе [8] исследовано влияние на смачивание полипропилена двух смазывающих агентов Mg (магниевая соль стеариновой кислоты, размер частиц 10 мкм) и Ca (кальциевая соль стеариновой кислоты, размер частиц 20 мкм) в виде порошка были включены в состав ПП в качестве смазочных материалов (SD Korea, Хвасон, Корея). Угол смачивания является

мерой смачиваемости и шероховатости поверхности полимера. Таким образом, степень модификации поверхности в результате ускоренного старения можно оценить по измерению контактного угла. На рис.2 показаны изменения угла смачивания и поверхностной энергии исследуемых жидкостей и нано-композитов ПП/смазка, состаренных в различных термических условиях и 100% влажности.

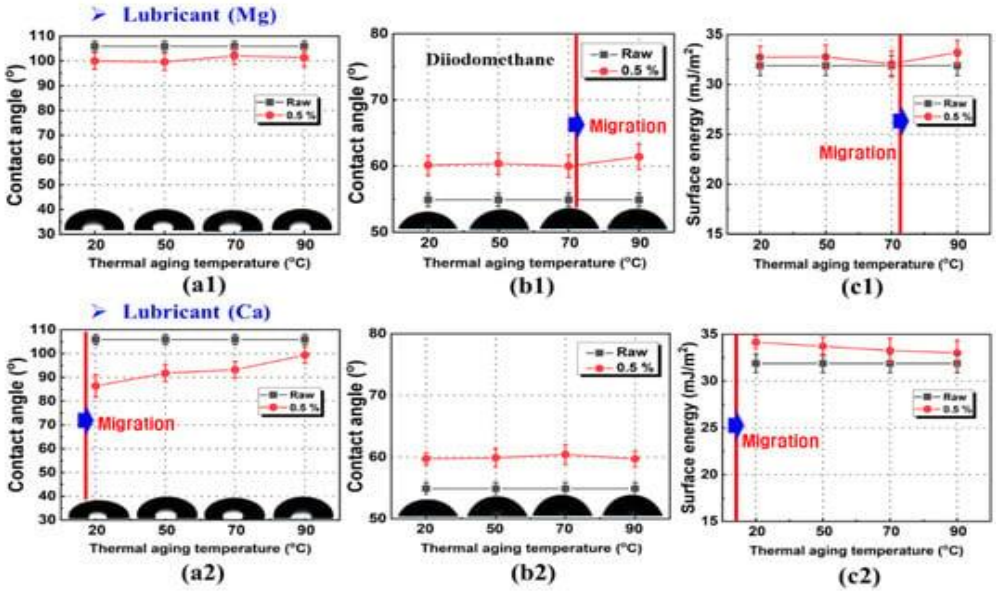


Рисунок 2 – Изменение углов смачивания и поверхностной энергии композитов полипропилен/смазка, состаренных при разных температурах и влажности 100%, относительно различных тестовых жидкостей: (а) дистиллированная вода, (б) дийодметан и (в) поверхностная энергия.

До обработки старением поверхности композитов ПП/смазка имели углы контакта с дистиллированной водой и дийодметаном 105,9° и 54,9° соответственно. После ускоренного старения угол смачивания уменьшался по мере повышения температуры. Изменение гидрофильности состаренных образцов показано на рис.2 a1, a2. Для двух композитов ПП/смазка наблюдались разные тенденции. При использовании смазочного материала Ca поверхность быстро менялась при температуре ускоренного старения 20 °C, а смазка Mg не менялась даже при 90°C.

Полученные результаты позволяют заключить следующее, что прочность связи между ПП и Mg выше, чем между ПП и Ca. Гидрофобность поверхностей композита ПП/смазка после 72 часов термического старения при 20–90 °C оценивали с помощью измерения угла смачивания дийодметаном. Измерения угла смачивания при различных температурах в процессе термического старения показали, что состаренные поверхности нестабильны, а гидрофобность увеличивается с ростом температуры термического старения. Наблюдалось большое изменение угла контакта образца, содержащего магниевую смазку, подвергнутого старению при высоких температурах (рис. 3 b1,b2). Было обнаружено, что Ca имеет меньшие углы смачивания, чем Mg, при температуре старения 20°C. Это указывает на то, что испарение Ca с поверхности происходило быстрее, чем испарение Mg. Магниевая смазка относительно слабо мигрировала к поверхности ПП при термическом старении при низких температурах. Таким образом, при использовании Mg поверхностное поседение ингибировалось сильнее, чем при использовании Ca.

Углы смачивания изменяются незначительно с температурой и в целом их можно считать постоянными. Это явление можно объяснить углом смачивания чистой смазки, хотя было замечено, что поверхностная миграция приводила к изменениям угла смачивания. Мы предположили, что полярные функциональные группы, введенные в поверхность полимера в результате старения, мигрировали из внутреннего объема полимера на поверхность. Высокие значения поверхностной энергии были получены для образцов, обработанных при 20–50 °C в

случае композитов ПП/Са. Эти результаты свидетельствуют о том, что более высокая поверхностная энергия приводит к более значительному перемещению смазки к поверхности ПП.

В работе [9] исследовано влияние на смачивание полипропилена химически модифицированной древесной муки. Контактный угол, который представляет собой угол между сидящей каплей и поверхностью образца, измерялся микропипеткой (модель № AP-10, AXYGEN Inc., Юнион-Сити, Калифорния, США) при комнатной температуре и влажности.

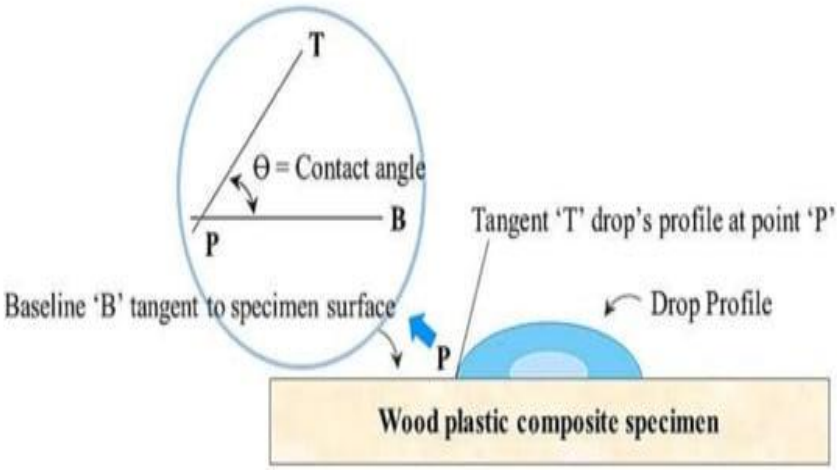


Рисунок 3 – Метод измерения угла контакта

Измеренные углы контакта химически модифицированных образцов (WF) рис.4 и рис.5 были значительно больше, чем у необработанных образцов. Угол смачивания уменьшался с увеличением содержания WF как в случаях с химической модификацией, так и без нее. Учитывая, что угол смачивания поверхности чистого ПП составлял 97°, характеристики поверхности образца ASTM с содержанием WF 50 мас. % демонстрировали гидрофильные характеристики поверхности со значительно высокой смачиваемостью. По мере увеличения количества WF потребуются дальнейшие исследования концентрации силана.

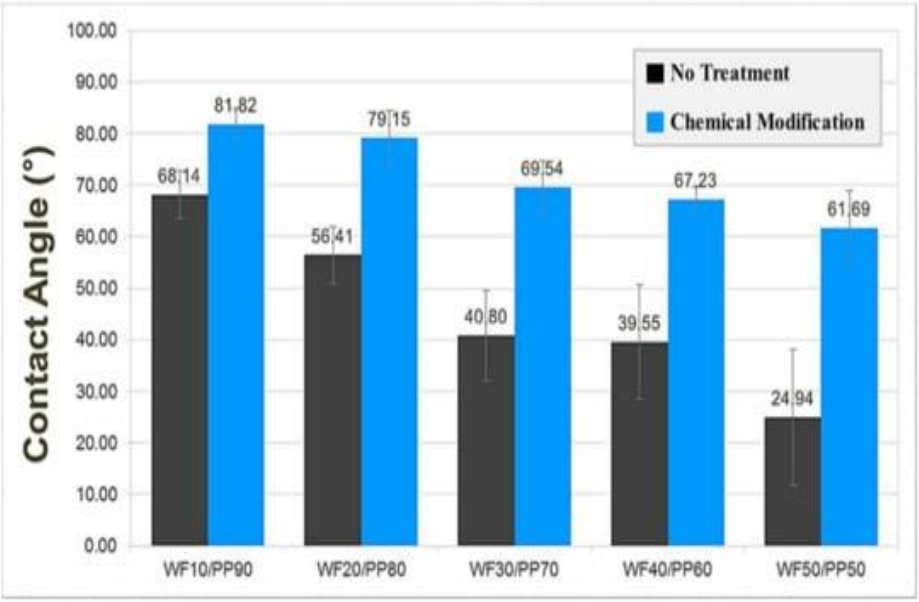


Рисунок 4 – Измерения угла смачивания химически модифицированных и необработанных образцов древесно-пластикового композита, отлитых под давлением по ASTM.

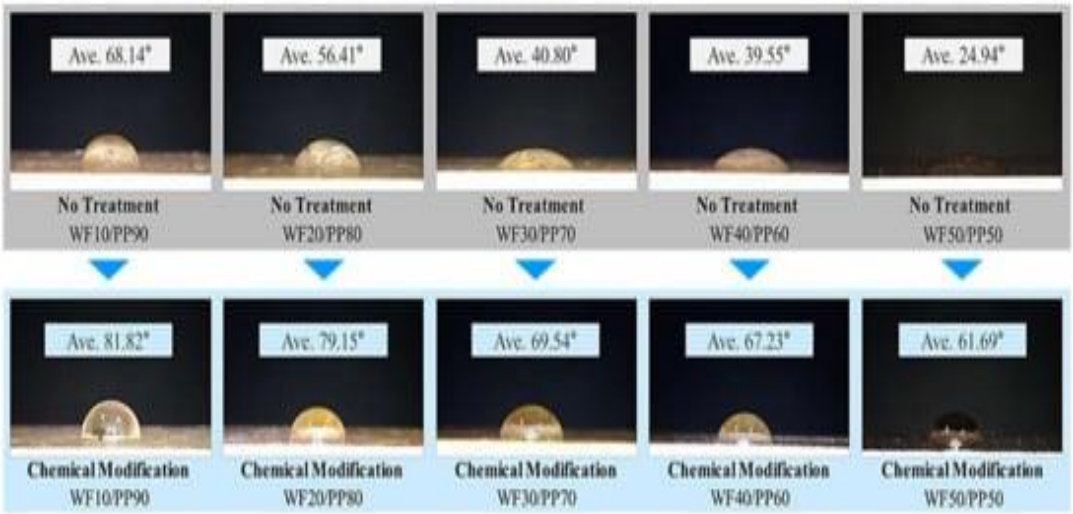


Рисунок 5 – Измерения угла смачивания химически модифицированных и необработанных образцов древесно-пластикового композита, отлитых под давлением по ASTM.

В результате химической модификации WF смачиваемость незначительно снизилась по мере увеличения угла смачивания поверхности композитного образца WPC.

Считаем перспективным исследование смачивания ротационного полиэтилена, для определения его гидрофобно/гидрофильных свойств, путем определения краевого угла смачивания.

Литература

1.Ревяко М.М., Хрол Е.З., журнал Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. “Характеристика этапов цикла ротационного формования”. 2008.

2.Пол Ньюджент “Руководство по разработке прикладных пластмасс” (второе издание), 2017.

3.M.I. Dushin, K.I. Donetskiy, R.Yu. Karavayev, Ustanovleniye prichin obrazovaniya poristosti pri izgotovlenii PKM // Trudy VIAM. 2016. T. 42. № 6. S. 66–76.

4.Карла И. Мартинси, Витория Хиль. Полимерные и композиционные материалы, Том 7 – 2020 “Processing–Structure–Properties of Cork Polymer Composites”.

5.Jordà-Reolid, M.; Moreno, V.; Martínez-Garcia, A.; Covas, J.A.; Gomez-Caturla, J.; Ivorra-Martinez, J.; Quiles-Carrillo, L. Incorporation of Argan Shell Flour in a Biobased Polypropylene Matrix for the Development of High Environmentally Friendly Composites by Injection Molding. *Polymers* 2023.

6.Fang, Q.; Ye, F.; Yang, X. Influence of hydrolysis of polyvinyl alcohol on its lubrication for styrene-ethylene-butylene-styrene block copolymer. *Tribol. Int.* 2019, *134*, 408–416.

7.Sousa Junior, R.R.d.; Gouveia, J.R.; Nacas, A.M.; Tavares, L.B.; Ito, N.M.; Moura, E.N.d.; Gaia, F.A.; Pereira, R.F.; Santos, D.J.d. Improvement of polypropylene adhesion by kraft lignin incorporation. *Mater. Res.* 2019, *22*, e20180123.

8.Bak, M.-G.; Won, J.-S.; Koo, S.-W.; Oh, A.; Lee, H.-K.; Kim, D.-S.; Lee, S.-G. Migration Behavior of Lubricants in Polypropylene Composites under Accelerated Thermal Aging. *Polymers* 2021, *13*, 1723.

9.Sohn, J.S.; Cha, S.W. Effect of Chemical Modification on Mechanical Properties of Wood-Plastic Composite Injection-Molded Parts. *Polymers* 2018, *10*, 1391.

УДК 691.33

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОТАЦИОННОГО ФОРМОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЕМКОСТЕЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЖИДКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Тюканько В.Ю., Ширина Т.В., Алимжанов О.Д., Воропаева В.А.
(СКУ им. М.Козыбаева)

Одной из ведущих отраслей агропромышленный комплекса Северо-Казахстанской области является сельское хозяйство. Важный этап получения высокого урожая – это правильное и своевременное использование удобрений. На качество удобрений влияет как их состав, так и условия хранения, поэтому возникает потребность в их правильном хранении и транспортировки.

Для хранения жидких минеральных удобрений традиционно используются цилиндрические емкости объемом от 4,5 до 20 м^3, произведенные методом ротационного формования (далее РФ) из полиэтилена. Быстрый прогресс полиэтиленовых емкостей обусловлен рядом их преимуществ в сравнении с емкостями, изготовленными из других материалов, того же объема. Данные резервуары характеризуются длительным сроком эксплуатации, химической стойкостью, полной герметичностью, низкой себестоимостью и относительно небольшой массой. Номенклатура данных емкостей довольна широка.

Рисунок 1 – Полиэтиленовые емкости, изготовленные методом ротационного формования, используемые для хранения жидких минеральных удобрений [1]

РФ является практически безотходным процессом. Благодаря специальным технологическим приемам и способам при конструировании ротационных форм возможно добиться максимального выхода (100%) готового продукта из исходного сырья. При наличии дефектов у готовых изделий их можно переработать, а полученные полимерные материалы использовать для изготовления новых изделий.

Метод РФ относительно прост, что позволяет активно воздействовать на него и добиваться получения высококачественных изделий, способных конкурировать по ценовой политике, а также по потребительским свойствам по сравнению с аналогами. Ротационное формование, представляет собой уникальный процесс, проходящий при высокой температуре, низком давлении и малом усилии сдвига, для производства полых пластиковых изделий [2–4].

При РФ происходит распределение сырьевого материала по внутренней поверхности полости вращающейся формы, а одновременный нагрев формы вызывает его расплавление с образованием тонкого покрытия в виде оболочки (рисунок 2) [5–7].

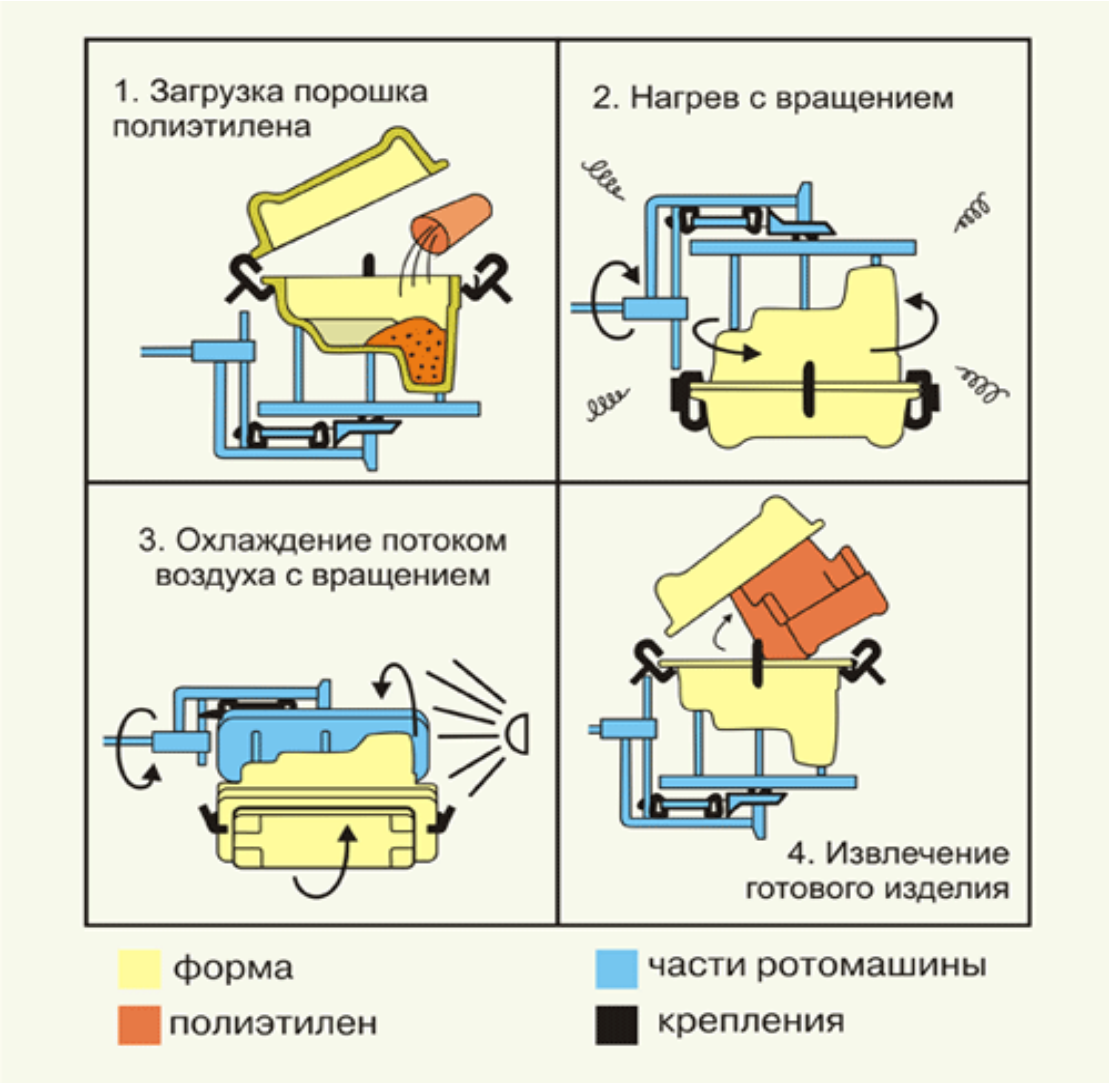


Рисунок 2 – Технология ротационного формования [8]

На второй стадии процесса между сплавляемыми частицами пластмассы образуются жидкие мостики, задерживающие микропузырьки воздуха [9]. На заключительном этапе форму охлаждают с помощью водяного тумана, либо холодного воздуха, а затем извлекают готовое изделие.

В производстве полиэтиленовых емкостей используют несколько видов сырья, в приоритете полиэтилен, который универсален, доступен и легко формуется. В большинстве случаев в качестве исходного сырья используется порошок. Если сырье, гранулированное рис.3, то материал измельчают.

Рисунок 3 – Гранулы полиэтилена

На сегодняшний день переработка пластмасс методом РФ на территории Республики Казахстан и России развивается быстрыми темпами. Так согласно ежегодного Отчета Российской Ассоциации Ротационного формования за 2021 год (РАРФ, Санкт-Петербург от 2.02.2022г.), объем переработанного пластика в РФ и РК за 7 лет увеличился почти в 2 раза (с 15 до 27 тыс. тонн) рис.4.

Рисунок 4 – Количество ежегодно перерабатываемого ротационным формованием пластика на территории РФ и РК (отчет Российской Ассоциации Ротационного формования за 2021 год (РАРФ, Санкт-Петербург) от 2.02.2022г.).

Причем согласно Отчета РАРФ за 2021 год основным типом производимых изделий методом РФ являются емкости (с объемом от 10 до 20000 литров) рис.5. Так в 2021 году изготовление емкостей потребляло 52% от всего переработанного пластика методом РФ.

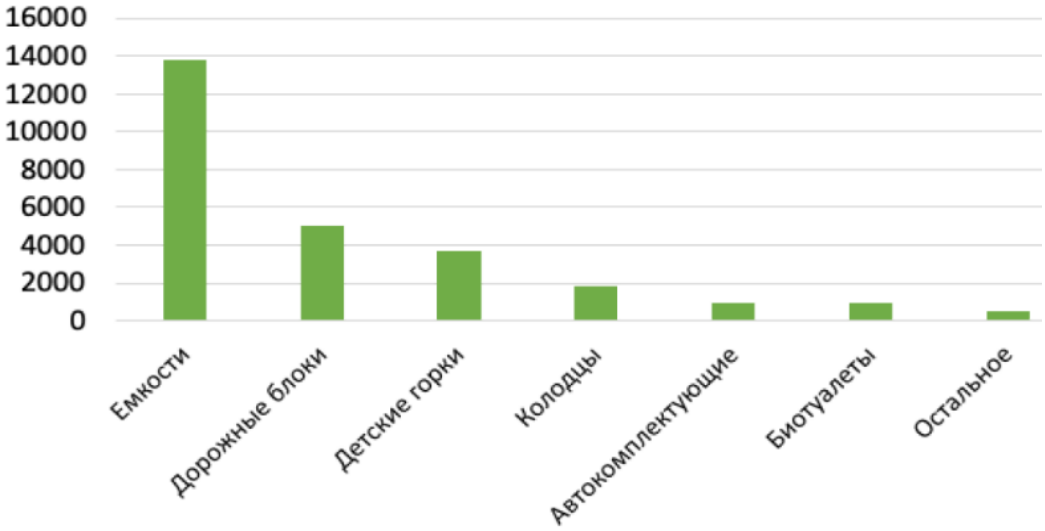


Рисунок 5 – Количество перерабатываемого ротационным формованием пластика в зависимости от типа изделий (отчет Российской Ассоциации Ротационного формования за 2021 год, Санкт-Петербург от 2.02.2022г.).

На основе представленной статистики применение технологии РФ является перспективным для изготовления емкостей для хранения жидких минеральных удобрений.

Литература

1.ООО «АНИОН». URL: https://anion–msk.ru (Дата обращения: 30.03.2023).

2.Crawford, R.J. Recent advances in the manufacture of plastic products by rotomoulding. *J. Mater. Process.* 1996, *56*, 263–271.

3.Ogila, K.O.; Shao, M.; Yang, W.; Tan, J. Rotational molding: A review of the models and materials. *Express Polym. Lett.* 2017, *11*, 778–798.

4.Gupta, N.; Ramkumar, P.L.; Sangani, V. An approach toward augmenting materials, additives, processability and parameterization in rotational molding: A review. *Mater. Manuf. Process.* 2020, *35*, 1539–1556.

5.Ian Gibson and Dongping Shi. Material properties and fabrication parameters in selective laser sintering process. *Rapid Prototyping Journal*, 3(4):129–136, dec 1997.

6.Adams, J., Jin, Y., Barnes, D., Butterfield, J., Kearnes, M Motion control for uniaxial rotational molding // Journal of Applied Polymer Science Volume 138, Issue 8, 20 February 2021, Номер статьи 49879 DOI: 10.1002/app.

7.Głogowska, K., Longwic, F., Ludziak, K. Effect of mould speed on selected properties of moulded parts and energy consumption in rotational moulding (2022) Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences.

8.ООО «Центр –ЭкоПластик». URL: https://center–ekoplastik.ru/ (Дата обращения: 30.03.2023).

9.M. Kontopoulou and J. Vlachopoulos. Bubble dissolution in molten polymers and its role in rotational molding. *Polymer Engineering & Science*, 39(7):1189–1198, jul 1999.

УДК 662.815

МҰНАЙ КОКСЫН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

[1]Унгарбаева А. С., [2]Тілеуберді Е.,[3]Сарсембаева А.О., [4]Саматила Ж. Ә.

[1]М.Х.Дулати атындағы Тараз өңірлік университетінің 8D05311 – Химия білім беру бағдарламасының докторанты, Тараз, Қазақстан

[2]PhD, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

[3]«Қожаберген жырау атындағы №6 орта мектеп» КММ химия пәні мұғалімі, Петропавл қаласы

[4]«Қожаберген жырау атындағы №6 орта мектеп» КММ 10-сынып оқушысы, Петропавл қаласы

Қазіргі жағдайда үздіксіз өсіп келе жатқан энергия тұтынудың экологияға зиянды әсерін барынша азайта отырып, отын шикізаты мен материалдарды кешенді пайдалануды қамтамасыз ететін тиімді энергияны үнемдейтін технологияларды құру маңызды болып тұр.

Әлемде қазірдің өзінде үлкен аумақтарды алып жатқан және ауа бассейнін, су объектілерін, топырақты ластайтын және сол арқылы адамның тіршілік ету ортасының сапасын нашарлататын қалдықтардың көп мөлшері жинақталуда. Мысалы, ағаш өңдеу орындарында көптеген үгінділер, лигнин, лигносульфонаттар жинақталған, көмір аймақтарында миллиондаған тонна көмір шламдары, көмір және кокс шаңдары жинақталған, қалалардың жанында ағынды суларды және басқа да қалдықтарды тазартудан жауын-шашынның көп мөлшері жинақталған. Мұнай коксты ұсақ-түйектері тиімді қолданылмағандықтар, мұнай өңдеу зауыттарында кокстеу үдерістерінің қалдықтарының көп мөлшері жинақталған [1].

Мұнай өңдеу. Кокс өндірісінің бастапқы шикізаты шикі мұнай болып табылады. Мұнай өңдеу зауыттарына тұздар мен ірі бөлшектердің сулы ерітіндісі бар көмірсутектердің суспензиясы түрінде келеді. Мұнайды өңдеу үдерісі мұнайды тазартудан және тұзсыздандырудан басталады. Мұнай таза су мен деэмульгаторларды қосу арқылы тазартылады. Тұзсыздандырудың негізгі мақсаты – құбырлар мен ректификация бағандарының коррозиясына ықпал ететін хлоридтерді (негізінен натрий) жою. Металл беттерінің коррозиясын азайту кокстың темір қоспасымен ластануын азайтады, ал натрийді кетіру кокстың тотығуға төзімділігін арттырады. Тұзсыздандырылған мұнай дистилляцияға түседі.

Қазіргі зауыттарда дистилляция екі сатыда жүреді: атмосфералық дистилляция және вакуумдық дистилляция. Кокстеу үшін шикізат – мұнайды вакуумдық айдаудың ауыр қалдықтары (гудрон, газойл) және қайта өңдеу қалдықтары: каталитикалық крекинг (ауыр газойл), май өндірісі (деасфальтизат), олефин өндірісінің пиролизінің ауыр шайырлары болып табылады. Ауыр қалдықтар – бұл жоғары молекулалы көмірсутектер мен

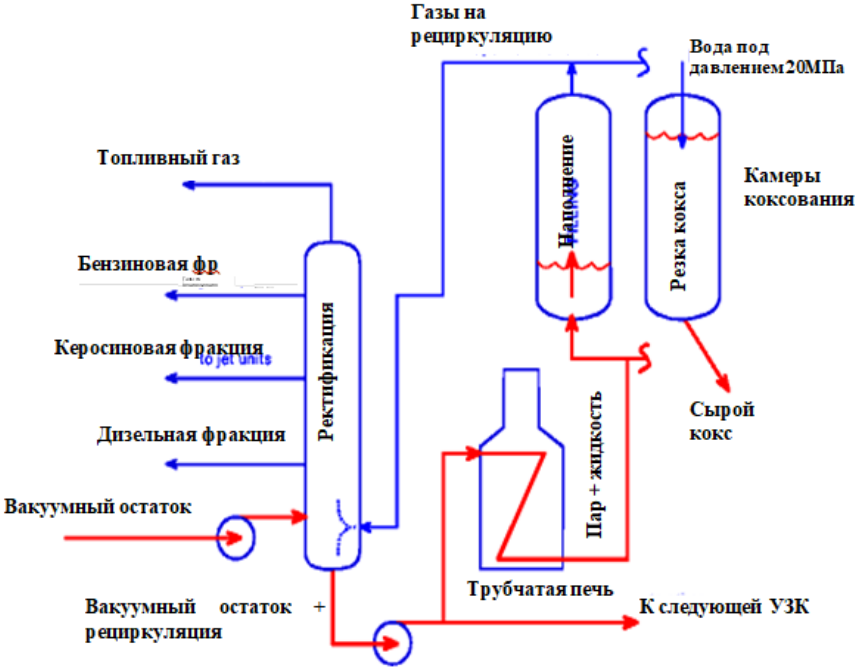
қосылыстардың қоспасы, құрамында көміртегі мен сутектен басқа, гетероатомдар да бар: күкірт, оттегі, азот және аз мөлшерде металдар – ванадий, никель, кобальт, темір, молибден, титан және т. б. көптеген изомерлік формалар, сондай-ақ алифатты, ароматты көмірсутектер мен олардың туындылары, мұнайдың жоғары молекулалық қосылыстары болады.

Қалдықтарды зерттеу тәжірибесінде оларды бірқатар құрылымдық топтарға (шайырлар, майлар, асфальтендер) бөлу әдісі қабылданған.

Май негізінен парафинді, циклопарафинді (нафтенді) және ароматты құрылымдар кіретін аралас құрылымды жоғары молекулалы көмірсутектер болып табылады.

Асфальтендер реакцияға қабілеттілігі жоғары болатын жоғары молекулалы гетероциклді қосылыстар, олар қанықпаған қосылыстарға бай конденсирлеген құрылымдардан тұратын және типтік коллоидтар болып табылады. Асфальтендерде гетероатомдар мен металл қоспаларының көп бөлігі бар.

Шайырлар асфальтендерге қарағанда молекулалық салмағы мен қанықпағандық дәрежесі аз гетероциклді қосылыстардан тұрады. Шайырлар майларда шынайы ерітінділер түзеді және майлармен бірге асфальтендермен салыстырғанда дисперсиялық ортаны құрайды [2].



1-сурет – Баяу кокстеу қондырғысының сызбасы

Мұнай кокстары мен дистиллят өнімдерін алу арқылы ауыр мұнай қалдықтарын баяу кокстеу үдерісі мұнай өңдеуді тереңдетуді қамтамасыз ететін ең тиімді және арзан технологиялық үдерістердің бірі болып табылады.

Шетелде баяу кокстеу үдерісінің негізгі мақсаты – олардан мотор отындарын алу үшін дистилляттарын максималды өндіру, ал алынған отын коксы жанама өнім ретінде қарастырылады және барлық заманауи шетелдік баяу кокстеу технологиялары оның шығымдылығын төмендетуге бағытталған. Соған қарамастан, жаңа қондырғыларды үнемі салу және қолданыстағы қондырғыларды қайта құру арқылы әлемдік мұнай коксы нарығы үнемі өсіп келеді: 1996 жылы 35 миллион тонна кокс, 2000 жылы 48 миллион тонна кокс, 2004 жылы өндірілді, - 60 миллион тонна кокс, 2010 жылы - 80 миллион тонна кокс, ал болжам бойынша, алдағы жылдары оның өндірісі жылына 100 миллион тоннадан асады.

Кокс өндірісін ұлғайту үшін қондырғылар жоғары қысымда және қайта өңдеу коэффициентінде, кокс камераларын толтырудың ұзақ циклдерінде жұмыс істеді, ал алынған кокстың сапасына қойылатын нормативтік талаптарды қанағаттандыру үшін кокстеу

шикізатын мұқият іріктеу және дайындау, тіпті күкіртті және аз күкіртті майларды бөлек өңдеу жүзеге асырылды.

Алюминий өнеркәсібі үшін коксты бағалау үшін бақыланатын көрсеткіштер жиынтығы әдетте келесі көрсеткіштерді қамтиды: ылғалдылық, ұшпа заттар, күл, күкірт, металдар, шынайы тығыздық, меншікті электр кедергісі, гранулометриялық құрам [3].

Кокстеу – бұл қатты және сұйық жанғыш қазбалардың ауаға қол жеткізусіз жоғары температурада ыдырап, ұшпа заттар мен қатты қалдық-кокс түзеді.

Шикізаттың сапасы соңғы өнімнің − мұнай коксының сипаттамаларына бірінші кезекте әсер етеді. ТМД-да кокс өндірісі негізінен баяу кокстеу қондырғыларында (БКҚ) жүзеге асырылады. Баяу кокстеу қондырғысының жұмыс жағдайына тән ерекшелігі – мұнай өңдеу нәтижесінде зауыттарда қалған әртүрлі қоспаларды шикізат ретінде пайдалану.

Шикізат ретінде мыналар пайдаланылады:

- мұнайды атмосфералық және вакуумдық айдау нәтижесінде пайда болатын мұнайдың ауыр фракциялары (мазут, жартылай ұнтақ, шайыр),
- ауыр мұнай қалдықтары (АМҚ):
- крекинг – мазут пен гудронның термиялық крекингінің қалдықтары,
- ауыр газойл каталитикалық крекинг,
- мұнай өндірісінің қалдықтары (гудронның пропан деасфальтизациясының асфальты, майларды фенолдық тазартудың сығындылары және т.б.).

Кокс құрылымдарының әртүрлі түрлерін құруға бейім барлық мұнай қалдықтарының ішінде ароматты концентраттар (дистиллятты крекинг – қалдық) және басқа да жоғары молекулалы көмірсутектер қолайлы болып саналады. Осы себепті дистиллят шикізаты перспективалы шикізат түрлеріне жатады.

Мұнай өңдеу зауыты әртүрлі өндірістік жағдайларға ие және әртүрлі мұнаймен жұмыс істейді, сондықтан әрбір мұнай өңдеу зауыты үшін баяу кокстеу қондырғылары нақты жағдайларды ескере отырып салынған.

Мұнай өнімдерінің тығыздығы, фракциялық және химиялық құрамы сияқты мұнай сапасын анықтайтын негізгі параметрлердің ішінде тығыздық пен күкірт көрсеткіші ең маңызды болып табылады. Күкірт − шикі мұнай мен соңғы өнімнің, кокстың құрамындағы ең жағымсыз қоспалардың бірі.

Күкірттің массалық үлесіне байланысты кокс, сондай-ақ мұнай аз күкіртті, күкіртті, жоғары күкіртті болып жіктеледі. Күкіртті кокс аз күкіртті кокспен салыстырғанда тиімсіз қасиеттерімен ерекшеленеді: жабдықтың коррозиясын, электрод өнімдеріндегі жарықтардың көбеюін, қыздыру пештерінің отқа төзімді кірпішінің бұзылуын тудырады, нәтижесінде оны пайдалану белгілі бір аймақтармен шектеледі.

Мұнай өңдеу зауыттарына түсетін мұнай құрамы бойынша, әсіресе күкірт құрамы бойынша ерекшеленеді. Қазіргі уақытта кокс үшін негізгі шикізат күкіртті мұнай болып табылады.

Бастапқы мұнайдың құрамына қарамастан сапалы кокс алуға мүмкіндік беретін технологияларды қолдану көптеген мәселелерді шешеді:

- электрод өнеркәсібін сапалы шикізатпен қамтамасыз етеді,
- өндіріске мұнайдың кең ауқымын тартуға мүмкіндік береді,
- мұнай өңдеу зауытында мұнай өңдеу үдерісін тереңдету.

Соңғы өнімді күкіртсіздендіру үшін коксты күйдіру қолданылады. Жоғары күкіртті мұнай маркаларынан күкіртсіз мұнай коксын алудың тағы бір жолы − күкіртті күкіртсіздендіру, гидрокрекинг немесе асфальтсыздандыру арқылы шикі мұнайдан күкіртті алдын-ала жою. Бұл нұсқа неғұрлым күрделі және қосымша шығындарды қажет ететініне қарамастан тиімдірек болып саналады.

Шикі және күйдірілген мұнай коксын алу тәсілдері. Мұнай шикізатын кокстеу – мұнай қалдықтарын термиялық крекингтің ең күрделі түрі. Мұнай коксын, сондай-ақ көмірсутек газдарын, бензиндерді және керосин-газойль фракцияларын алу мақсатында төмен қысым мен 480-560 ^{0}С температурада жүзеге асырылады.

Кокстеу кезінде сұйық дистиллят фракциялары мен көмірсутек газдарын қалыптастыру үшін шикізаттың барлық компоненттері бөлінеді; керосин-газойль фракцияларының қарқынды бөлінуімен көмірсутектердің жойылуы және циклизациясы; көмірсутектердің конденсациясы мен поликонденсациясы және үздіксіз кокс қалдығын қалыптастыру үшін жоғары молекулалық қосылыстардың терең тығыздалуы.

Кокстеудің өнеркәсіптік үдерісісі 3 типті қондырғыларда жүзеге асырылады: кокс текшелерінде мерзімді кокстеу, камераларда баяу кокстеу, кокс тасымалдаушының сұйық қабатында үздіксіз кокстеу.

Баяу кокстеу. Баяу (жартылай үздіксіз) кокстеу әлемдік тәжірибеде кең таралған. Құбырлы пештерде 350-380 ^{0}С дейін алдын-ала қыздырылған шикізат ректификациялық бағанның каскадты табақтарына үздіксіз түсіп ағады (атмосфералық қысым кезінде жұмыс істейді) реакциялық аппараттардан берілетін қарама-қарсы көтерілетін жұптармен жанасады.

Жылу және масса алмасу нәтижесінде булардың бір бөлігі конденсацияланып, бастапқы шикізатпен қайталама шикізат деп аталады, ол құбырлы пештерде 490-510 ^{0}С дейін қызады және кокс камераларына − диаметрі 3-7 м және биіктігі 22-30 м қуыс тік цилиндрлік аппараттарға түседі.

Реакциялық масса камераға 24-36 сағат бойы үздіксіз беріледі және оның жинақталған жылуының арқасында кокстеледі. Камераны кокс 70-90% толтырғаннан кейін, ол әдетте жоғары қысымды су ағынымен (15 МПа дейін) жойылады. Кокс ұсатқышқа түседі, онда ол 150 мм-ден аспайтын бөліктерге ұсақталады, содан кейін элеватормен экранға беріледі, онда ол 150-25,25-6 және 6-0, 5 мм фракцияларға бөлінеді. Кокс түсірілген камера жұмыс істеп тұрған кокс камераларынан өткір су буымен және бумен жылытылады және қайтадан кокс массасымен толтырылады.

Бу-сұйық қоспасы болып табылатын ұшпа кокстеу өнімдері жұмыс істеп тұрған камералардан үздіксіз шығарылады және ректификациялау колоннасында, су бөлгіште, газ блогында және бу колоннасында газдарға дәйекті түрде бөлінеді, үдерістің типтік параметрлері: камералардағы температура 450-480 ^{0}С, қысым 0,2-0,6 МПа, ұзақтығы 48 сағатқа дейін болады.

Баяу кокстеудің артықшылығы – күлі аз кокстың жоғары өнімділігі. Осы әдіспен шикізаттың бірдей мөлшерінен үздіксіз кокстеуге қарағанда 1,5-1,6 есе көп кокс алуға болады.

Мерзімді кокстеу. Диаметрі 2-4 м және ұзындығы 10-13 м көлденең цилиндрлік аппараттарда жүзеге асырылады. Текшедегі шикізат біртіндеп төменнен ашық отпен қызады. Содан кейін дистилляттар әдеттегідей бөлінеді, кокс кептіріліп, күйдіріледі (2-3 сағат). Осыдан кейін текше астындағы пештегі температура біртіндеп төмендейді және текше алдымен су буымен, содан кейін ауамен салқындатылады.

Кокстың температурасы 150-200 °С дейін төмендегенде, ол түсіріледі. Үдерістің типтік параметрлері: бу фазасындағы температура 360 – 400 ^{0}С, атмосфералық қысым. Осылайша құрамында ұшпа мөлшері аз жоғары сапалы кокстың электродтық және арнайы түрлері алынады. Алайда, әдіс өнімсіз, көп отын шығынын, сондай-ақ қол еңбегінің айтарлықтай шығындарын қажет етеді, сондықтан өнеркәсіпте тіптен қолданылмайды.

Қайнаған қабатта үздіксіз кокстеу (термоконтактілі крекинг). Жылу алмастырғышта алдын-ала қыздырылған шикізат реакторда қыздырылған және тоқтатылған инертті салқындатқышпен жанасады және оның бетінде 6-12 минут бойы кокстеледі. Салқындатқыш ретінде бөлшектердің мөлшері 0,3 мм-ге дейін, көбінесе үлкен түйіршіктері бар ұнтақ кокс қолданылады.

Алынған кокс пен салқындатқыш реакция аймағынан шығарылады және регенераторға (кокс жылытқышқа) беріледі. Онда салқындатқыш қабаты ауаның көмегімен тоқтатылған күйде сақталады, оның оттығында кокстың 40% - ы күйіп кетеді, ал оның көп бөлігі тұтынушыға жіберіледі. Кокстың бір бөлігін жағу кезінде пайда болған жылудың арқасында салқындатқыш қызады және реакторға оралады.

Салқындатқышты жылжыту үшін бу немесе газ ағынымен ұсталатын кокс бөлшектерін пневматикалық тасымалдау қолданылады. Дистилляттық фракциялар мен газдар реактордан шығарылады және баяу кокстеу сияқты бөлінеді.

Үдерістің типтік параметрлері: 300-320 ^{0}С жылу алмастырғыштағы, 510-540 ^{0}С реакторындағы және 600-620 ^{0}С регенераторындағы температура, тиісінше реактор мен регенератордағы қысым 0,14-0,16 және 0,12-0,16 МПа, салқындатқыш - (6,5-8,0). Қайнаған қабаттағы кокстеу жеңіл мұнай өнімдерінің шығымдылығын арттыру үшін қолданылады. Сонымен қатар, дизель мен қазандық отынын алу үшін алынған коксты газдандырумен үздіксіз кокстеу комбинациясын қолдануға болады.

Күйдіру. Қолданар алдында мұнай коксы әдетте бірнеше үдерісстерді қамтитын тазартылады. Күйдіру кезінде ұшпа заттар мен ішінара гетероатомдар жойылады (мысалы, күкірт пен ванадий), электр кедергісі төмендейді. Графиттеу кезінде 2 өлшемді кристаллиттер 3 өлшемді реттіліктің кристалдық түзілімдеріне айналады.

Тазартудың жалпы түрінде келесі схемамен ұсынуға болады: кристаллиттер → карбонизация (500-1000 ^{0}С-та кальцинация) → құрылымның 2 өлшемді реті (1000-1400 ^{0}С) → кристалдану алдындағы (1400 ^{0}С және одан жоғары кристаллиттердің трансформациясы) → кристалдану немесе графиттеу (2200-2800 ^{0}С).

Коксты алюминий өнеркәсібінде, алюминий кендерінен (бокситтерден) алюминийді балқыту кезінде тотықсыздандырғыш (анодтық масса) ретінде қолданылады. Кокстың меншікті шығыны 550-600 кг/т алюминий. Бұл жағдайда кокс алюминий кендерінен (бокситтерден) алюминийді балқыту кезінде тотықсыздандырғыш (анодтық масса) ретінде қолданылады. Болат өнеркәсібінде мұнай коксы – доғалы пештердің графит электродтарын өндіруге арналған шикізат, болат балқыту пештерінде қолданылатын электродтарды өндіруге арналған шикізат ретінде пайдаланылады. Түсті металлургияда Cu, Ni, Co өндірісіндегі сульфидирлеуші агенттер (сульфидизатор), күкіртті көміртекті (CS_2), сондай-ақ кальций карбидтерін (CaC_2) және кремнийді (SiC) алу, олар кейінірек ацетилен өндіру үшін қолданылады. BaS_2, ферроқорытпалар өндірісіндегі тотықсыздандырғыштар, тегістеу материалдарын өндіру, өткізгіштер мен отқа төзімді бұйымдар өндірісінде, агрессивті ортамен, коррозияға төзімді аппаратурамен, зымыран техникасында және т. б. жұмыс істеуге арналған химиялық аппаратураны дайындауға арналған құрылымдық материал ретінде қолданылады. Тамақ өнеркәсібінде мұнай коксы қант өндірісінде Домна коксын алмастырады. Жанармай саласында мұндай мақсаттар үшін төмен сапалы күкіртті кокс қолданылады. Ацетилен алу кезінде қолданылатын карбидтерді (кальций, кремний) алуға арналған шикізат, тегістеу, абразивті материалдар өндірісі, өткізгіштерді, отқа төзімді заттарды және т. б. өндіруде пайдаланылады. Тотықсыздандырғыштар мен сульфидті агенттер ретінде (күкіртті және жоғары күкіртті), агрессивті орта жағдайында, зымыран техникасында және т.б. жұмыс істейтін химиялық аппаратураны дайындау үшін (құрылымдық материал) қолданылады.

Әлемде жылына шамамен 100 миллион тонна мұнай коксы: түсті металлургияда - 23%, қара металлургия - 7%, энергетикалық қондырғыларда жағу - 30%, тағы басқа қолдану - 40% пайдаланылады [4].

Әдебиеттер

1. Яблокова М.А., Пономаренко Е.А., Георгиевский Н.В. Современные технологии и оборудование для утилизации мелких нетоварных фракций нефтяного кокса – Химия и химическая технология, Известия СПбГТИ(ТУ) №34 2016

2. Твердохлебов В.П., Храменко С.А., Павлов И.В., Прошкин С.Е. Нефтяной кокс для алюминиевой промышленности. Технология и свойства Journal of Siberian Federal University. Chemistry 4 (2010 3) 369-386

3. Г.Г. Валявин, д.т.н.; В.П. Запорин, к.т.н.; Р.Г. Габбасов; Т.И. Калимуллин, УГНТУ Үдерісс замедленного коксования и производство нефтяных коксов, специализированных по применению. Территория нефтегаз. 2011

4. Технология производства нефтяного кокса. Технологии. Нефтехимия и газохимия. 2011

УДК 66.017

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ НАНЕСЕНИЯ BU[6] НА ПОВЕРХНОСТЬ ГИДРОКСИАПАТИТА С ПОМОЩЬЮ СЭМ И ИК

Ухов А.Э., Губанков А.А., Бакибаев А.А.
(Национальный исследовательский Томский государственный университет)

Введение

В современной персонализированной медицине существует необходимость в разработке материалов, которые взаимодействуют с внутренней средой организма и при этом минимально токсичны для клеток и тканей. Однако многие вещества, обладающие антибактериальными свойствами, могут быть достаточно токсичны для живых тканей. В результате, часто возникает дилемма: высокая антибактериальная активность сопровождается низкой биосовместимостью. Это делает задачу создания материалов, которые одновременно обладают антибактериальными свойствами и хорошей биосовместимостью, сложной. Кроме того, желательно, чтобы такие материалы стимулировали рост сосудов или костей вокруг них, способствуя заживлению и восстановлению поврежденных тканей. Иногда требуется также, чтобы материал обладал антимикробной активностью, чтобы предотвращать инфекции в месте имплантации [1].

Один из потенциально перспективных материалов — это модифицированный гидроксиапатит (HA), обогащенный биологически активными соединениями. Гидроксиапатит является ключевым компонентом костей (составляет примерно 50 % от общей массы) и зубов (96 % в эмали) и может быть как синтетическим, так и природным. В медицине синтетический HA применяется в качестве наполнителя для восстановления утраченных частей кости и как покрытие на имплантатах для стимуляции роста новой кости [2].

На сегодняшний день методы модификации поверхности пористых материалов путем насыщения их биологически активными соединениями, включая макроциклические соединения, становятся все более актуальными. Эти методы предоставляют возможность контролировать высвобождение антибиотиков, лекарственных препаратов, биологически активных веществ и клеток [3].

Исходя из этого, можно придавать материалам различные необходимые свойства. В настоящее время для этой цели все большее распространение получают методы модификации поверхности пористых материалов путем пропитки биологически активными соединениями, в том числе макромолекулярными [4]. Для такой модификации поверхности пористых материалов подходящими исходными реагентами являются макромолекулярные системы на основе бамбусурила - макроциклических соединений, состоящих из диметилгликолурильных звеньев, соединенных через мостики вдоль экватора макроцикла [5]. Эти макроциклические молекулы способны инкапсулировать терапевтические агенты, образуя супрамолекулярные системы, и освобождать их контролируемо и устойчиво под воздействием различных факторов, таких как световое излучение, pH и температура [6].

Экспериментальная часть.

Для реализации такого методологического подхода приготовили дисперсный раствор Bu[6] в воде в количестве 15 мг на 15 мл деионизированной воды при постоянном перемешивании для создания равномерной дисперсии. Далее HA погружался в дисперсный раствор Bu[6] и выдерживались в течении 40 минут. После этого раствор сливался и образцы композита высушивались при комнатной температуре до постоянной массы. Полученные композиционные материалы исследовались с помощью СЭМ и ЭДС, а количество нанесенного Bu[6] оценивали весовым методом. Раствор после нанесения высушивался до постоянной массы и остаточный Bu[6] взвешивался. Количество нанесенного Bu[6] – 10 мг.

Для реализации второго метода приготавливали раствор Bu[6] в смеси разных растворителей – DMSO + $CHCl_3$, в соотношении 1:1, с концентрацией 1 мг Bu[6] на 1 мл

раствора. Далее скаффолд из НА погружали в раствор и выдерживали в течении 40 минут. Далее, скаффолды высушивались при комнатной температуре до постоянной массы.

Полученные композиционные материалы исследовались с помощью СЭМ и ЭДС, а количество нанесенного Bu[6] оценивали весовым методом. Раствор после нанесения высушивался до постоянной массы и остаточный Bu[6] взвешивался. Количество нанесенного Bu[6] – 10 в случае дисперсного раствора, и 7 мг в случае Bu[6] в растворенном виде.

Полученные результаты.

При рассмотрении снимков СЭМ образцов полученных из дисперсного раствора наблюдаются конгломераты молекул Bu[6], которые не равномерно распределены по поверхности. Конгломераты состоят из большого количества молекул Bu[6] и имеют размеры до 12 мкм (рис 1).

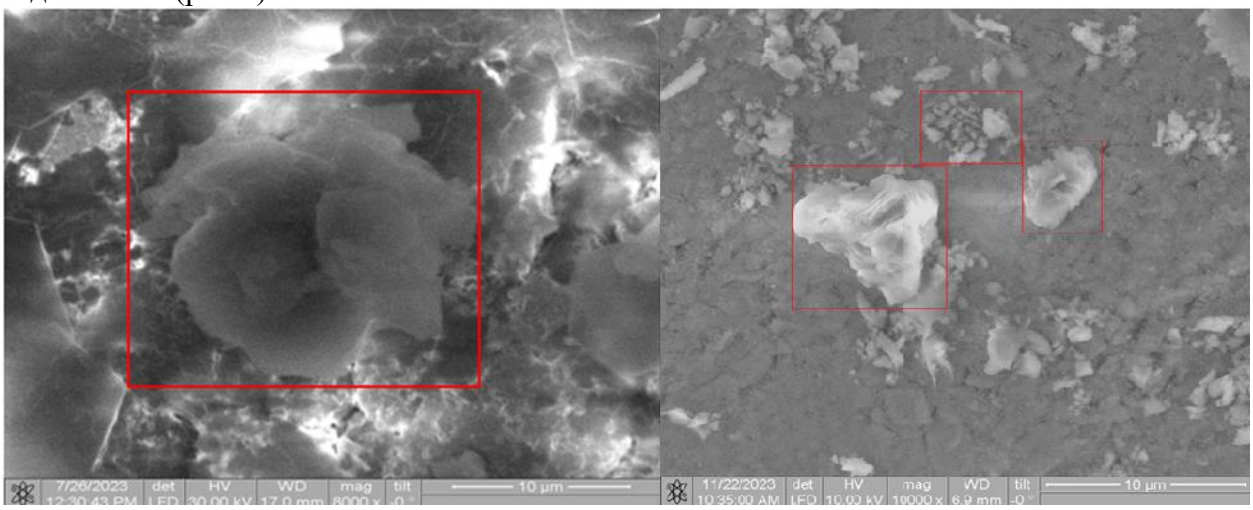


Рисунок 1 – СЭМ снимки полученных образцов, в виде дисперсии – слева, в виде раствора - справа

При рассмотрении снимков СЭМ образцов полученных с помощью Bu[6] в растворенном виде наблюдается более равномерное распределение по поверхности. Конгломераты молекул Bu[6] имеют меньший размер от 7 мкм до 700 нм. Помимо этого, наблюдается четкая проникновение внутрь скаффолда, о чем свидетельствуют ИК-спектры среза образцов таблеток (рис.2). В спектре НА+Bu[6] наблюдается смещение характеристических полос поглощения функциональных групп С=О на 40 см-1 в длинноволновую область относительно ИК-спектра самого Bu[6], что свидетельствует о взаимо-действии с поверхностью НА через С=О – группы порталов бамбусурила.

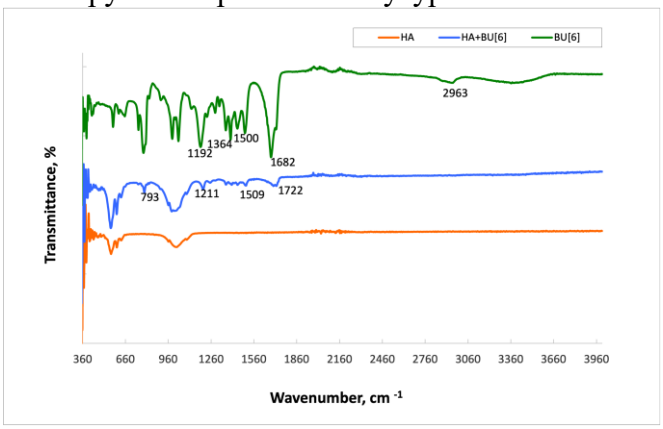


Рисунок 2 – сравнительный ИК-спектр

В случае дисперсного раствора полосы поглощения Bu[6] практически не регистрируются, когда при рассмотрении образцов с Bu[6] в растворенном виде сигналы четко регистрируются. Однако образцы, полученные из раствора DMSO + $CHCl_3$ требуют дополнительной обработки и сушки, для полного удаления растворителя, т.к. органические растворители могут вредить внутренней среде организма.

Заключение

Таким образом, нами исследованы два разных метода нанесения Bu[6] на поверхность НА для получения биокомпозиционных материалов. Результаты показывают, что с применением дисперсионного метода на поверхности образуются большие скопления молекул, когда как используя раствор Bu[6] нанесение происходит более равномерно на поверхность и внутрь скаффолда.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-43-20044

Литература:

1.Vikhrov, S. P.; Kholomina, T. A.; Begun, P. I.; Afonin, P. N. Biomedical Materials Science; Hotline - Telecom: Moscow, 2006.

2.Antoniac, I.V. Handbook of Bioceramics and Biocomposites; Springer: Berlin, Germany, 2016; ISBN 978-3-319-12461-2

3.Kolesnichenko I.V.; Eric V. Practical applications of supramolecular chemistry. Anslyn. Chem. Soc. Rev. 2017, 46, 2385—2390.

4.Zhumabayeva G., Turebayeva P, Ukhov A., Fedorishin D., Gubankov A., Luchsheva V., Kurzina I., Bakibaev A., Ryskaliyeva R., Abdullina G., Bolysbekova S., Yerkassov R. Development of Novel Composite Biocompatible Materials by Surface Modification of Porous Inorganic Compounds Using Bambus[6]Uril. Materials 2023, 16, 23

5.Lizal, T.; Sindelar, V. Bambusuril anion receptors. J. Chem. 2018, V. 58, pp. 326 – 333.

6.Das, D.; Assaf, K. I.; Nau, W. M. Applications of cucurbiturils in medicinal chemistry and chemical biology. Frontiers in chemistry 2019, V. 7, p. 619.

UOT.372.0:002

INFORMATİCS TEACHİNG METHODOLOGY AND THEORY İNNOVATİVE METHODS

Abdullayeva Chimnaz
(Mahrizli village secondary school named after Rahib Mammadov ,Aghdam region.Informatics teacher)

Summary

Informatics, one of the youngest sciences that emerged in the middle of the 20 th century, developed rapidly in a short period of time and led to the development of other disciplines**.**Training students with soft skills , which are considered the main skills of the 21 st century ,is the main subject of the subject of informatics.Since we are living in the era of the 4 th industrial revolution , the wide use of artificial intelligence tools in the educational process creates conditions for the further development of logical and creative thinking in students in addition to forming individual skills.The alpha generation with all of these skills will be working in with robots of competitive professions in our future robot – driven world.Artificial Intelligence will create significant changes in all fields , including the field of education .At the root of these changes is the science of informatics ,which is the youngest science.

Key words:Digital education, Artificial Intelligence , Cognitive , Soft skills, Alpha generation

. Informatics is a complex discipline that studies the design of computerized information systems, the evaluation of the effectiveness of its creation, all aspects of its application and impact in various fields. In the current period, the development of society and all its areas is related to the wide use of the increasing intellectual capabilities of computers and the information resources of the Internet.[2.p.2] By playing an important role in the formation of students' skills and habits, informatics contributes to the formation of their character, the development of their moral qualities and intellectual level.[2.6] Every person encounters the application of informatics in everyday life and practical activities and benefits from informatics knowledge and skills.[2.7]

Effective selection of computer science teaching methods depends on a number of conditions. The teacher's theoretical and practical training, students' real understanding ability, available visual aids, technical equipment, and the time devoted to studying the material, etc.

Differentiated instructional methods are instructional methods used to teach and master learning material and students with different perceptual and thinking styles. Each student perceives educational materials in different ways depending on their individual qualities. Inclusion is creating self-confidence in children with limited health opportunities and creating conditions for them to study in the same school as other peers. In all classes, students' activity is ensured through interactive learning using discussion, interview, didactic games and individual, pair and group work forms.[2.24]

New technologies pose huge challenges toward society .Artificial Intelligence detaches itself as a spearhead of these challenges in terms of benefits and opportunities or as incoveniences and threats toward all levels from individuals ,to businesses , from countries to regions and global community.[3.1] Higher education given its complex role in educating and building sustainable development ,is at the center of the debate impact of and about response toward AI.There is a huge amount of literature dedicated to Artificial Intelligence the term “Artificial Intelligence” exposes over 580 million entries on Google in less than 0.30s and over4.5 million entries in 0.15 s on Google Scholar.Artificial İntelligence in education for more

than years with huge investments in research and an AI education market esti ated to reach over USD 25.7 billion 2030.[3.1]

The educational sector benefits from the AI curriculum , which enables students to progress faster and more efficiently so that their learning goals are achieved at a pace accordance with the everchanging demands of the 21 st century. AI can provide students with different resources such as translation tools, voice assestants , chatbots,VR and gamification personalized assesment and feedbackThe benefits of the implementation of AI in HE are appreciated in relation to the research process.AI integration in education is a complicated task that requires Teachers are required to adapt to the new methods , howewer some of them lack the necessary training to perform their tasks success fully as the resources to train them are scarce and have not been previously budgeted. .[3.2]

Agile software development has gained widespread popularity and acceptance in the software industry and integrating the ideas into teaching will be constructive .In the educational system, while the positive impact of agile principles has been felt on students' project pone has been experienced on the teaching aspect.The achievement of ICT in the education process is that it has the capacity to improve student 's learning outside the actual boundaries of the classroom .This is evident as students today can study and learn new things using their mobile phones , The Internet , computers and so on .ICT in education has been established for improving memory retention increasing motivation and deepens understanding. [5.2]

As agile practices are gaining momentum in software development , it is of the essence that these practices are integrated into our teaching approaches as well. It is also important K-12 students are "digital natives " since they were born after Web and mobile Services had become integral part of our everyday life.They are accustomed to using sophisticated apps in their everyday life. It is nowadays considered a fundamental skill for students and citizens , that has the potential to affect future generations at the roots of computational - thinking abilities stands the knowledge of computer programming , coding thinking in young students.[11.7]

Teaching and learning of computers especially practical subjects has newer been that easy .Computer programmes are offered at different levels from preschool to higher education .Computer curriculum is available taking pupils from an early stage t to higher levels of education .Computer Science Subjects such as programming , data base development and artificial intelligence (AI) are challenging to both the instructor and the learner due the fact that learners are expected to improve a range of both theoretical and practical skills[.11.2]

Scholars have saught to further investigate the factors associated with student CIL as measured in ICILS Computational thinking and computer programming have been incorporated into this new curriculum standard . [6.23]A new subject , Information Technology , beginning in grade 7 is now mandatory for all students .The curriculum for this subject describes learning outcomes in four aspects: computational thinking and problem solving collaboration and creativity around computing .At the Elementary school level , the curriculum focuses on using and applying ICT.One of the fundamental purposes of ICILS is to provide a repository of representative data relating to CIL and CT education and education outcomes in ICILS countries with the internet that these data are used as the basis for further research analysis and reporting .[6.22]

In rapidly changing world , education needs to keep pace with developments . As today's growing generation is born into an online world , education needs to open up to smart devices. The application of digital storytelling or gamification in education shows us a possible path to this.[8.2]

The 21st century is already remembered by the rapid development of the 4th industrial revolution and artificial intelligence. In our country, special attention is paid to the development of ICT. It is considered a successful step in the path of digital education. Because when the applicants enter the university, they will already have basic knowledge of informatics. Azerbaijan also participated in the test phase of the International Computer Literacy Assessment (ICILS) in 2023.

In order to support technological innovations in our country, the "Technest" Scholarship Program was established under the Innovation and Digital Development Agency at the initiative of the Ministry of Digital Development and Transport from October 2021. The goal is to contribute to the process of creating a personnel bank in the field of ICT in the country and meet the personnel needs of the labor market. In the 2021-2022 academic year, the first year of the program's activity, more than 600 young people were given scholarships for education and encouraged them to acquire the profession of the future.[4.1]

Since Confucius and Socrates, teachers have embraced the dual purpose of education: to convey the significance of the past and to prepare young people for the challenges of the future. Lifelong learning is continuous learning, forgetting and relearning when contexts change. This requires continuous reflective thinking, foresight, and action. if we want to provide more effective education, we should think about providing effective teaching opportunities to teachers. Based on TALIS data, it can be said that the professional development activities that affect teachers' teaching experience are activities that take place in schools and allow teachers to work in cooperative groups.[1.26.71]

Artificial Intelligence algorithms can help students correct mistakes and understand subject matter, and teachers can help assign and track assignments. Interactive 3D models: Virtual reality allows the creation of 3 D models that students can manipulate and explore to gain a deeper understanding of complex structures or concepts. gives Some educational institutions are using chatbots to offer student mental health support. These chatbots can participate in conversations, manage stress and refer students to appropriate counseling services when needed. Artificial Intelligence technologies solve accessibility problems in distance education. For example, speech-to-text and text-to-speech capabilities address a variety of learning needs.[9.6]

PISA measured students' digital literacy as well as the density and intensity of computer use at school. Students who use computers at school have better learning results than students who rarely use computers.[1.27]

Artificial İntelligence endeavours to simulate the natural intelligence of human beings into machines thus making them behave intelligently.A intelligent machine is supposed to imitate some of the cognitive functions of humans like learning , decision - making and problem solving .İn order to make machines perform tasks with minimum human intervention they are programmed to create a knowledge base and make decisions based on it .AI system can also learn from past experiences or outcomes to make new decisions.[7.26]

Artificial İntelligence tools named below are used in the field of education. [3.8]

Table 1.

5 E model Science Lesson Plan Generator	Engage, Explore,Explain,Elaborate,Evaluate
AI-Resistant Assignment Suggestions	AI chatboats, promoting higher level thinking among students
Accommmodation Suggestion Generator	Generate alist accommmodations for a student who needs support,has a 504 plan ,IEP,orBIP
Behavior Intervention Suggestion Generator	Generate alist of 3-5 suggestions for behaviors of a student that needs support
Class Newsletter Tool	Generate a newsletter to send to families weekly.
Project Based Learning (PBL) Generator	Create a full project plan based on any topic with aligned standards

Rubric Generator	Have AI write a rubric for assignment you are creating for your class in a table format
Teacher Observation Tool	Generate areas of strength and suggestions for next steps for a teacher based on a classroom observation.

Virtual Reality (VR) is a three – dimensional computer - generated situation that the real world. At Present , it is achieved with the help of VR Headsets.In order to make the experience of (VR) more realistic , it promotes other sensory .[7.27]

Pyhon programming language and NumPy are introduced using both the interactive and script mode. A number of hands – on examples are given in Python , NumPy and MY SQL to gradually explain the methodology to solve different types of problems and handle data Group projects through case studies are proposed to solve complex problems . Some exercises have been made in case study form to promote problem- finding and solving skills. .[7.5]

Already, the rapid development of Artificial Intelligence in the world necessitates the creation of new professions. In the near future, 85 thousand professions will disappear and 97 thousand professions will be created. More than 80% of these professions will be ICT-based specialties. That is why increasing the teaching hours of Informatics is an urgent issue. The digital transformation in the world is already having a positive effect on the education system. Countries with digital education are one step ahead of other countries. Students with digital culture will form future digital citizens of the country. Web 2.0, Web 3.0, Web 4.0 tools, virtual reality, 3D printers, internet of things, and cloud technologies should always be used in the teaching of Informatics.

New methods applied in the teaching of informatics create conditions for the formation of the alpha generation. There is no longer any area of our life where robots and artificial intelligence tools are not used. At the root of all these innovations is the science of informatics. Robots are successfully replacing people in every field. Terms such as smart cities, smart houses, green energy have already become everyday words.

The teaching of informatics is already being replaced by the subject of digital skills in our country. Our educational system, connected to the platform of the International Algorithmic company, is an international programming and mathematics school for children aged 6-17 and is a rapidly growing technological project of Russia in the field of additional education. Since 2016, the school includes students from 55 countries of the world, from India to the United States. Students learn to code in the world's most popular programming languages.[13.1]

In 2022-2026, educational measures for the use of the Global Information Space are being implemented in our country. ICT-based infrastructure will be developed in educational institutions.[10.2] "Digital skills" subject is taught starting from 2nd and 5th grades in order to form the young generation with soft skills, which are considered the main skills of the 21st century. The SAF STEAM international competition is also held. Here, students from different countries demonstrate their knowledge and skills related to robots, drones and coding.

References

1.Andreas Schleicer.World Standards /How to build a 21 st century education system.ISBN 978- 99-52-8415-5-8 p.1-262

2.Informatics curriculum for secondary schools of the Republic of Azerbaijan.Baku-2013.p.1-122

3.https://www.mdpi.com/2075/-4698/13/5/118

4 http://min.gov.az/az

5.Methdology for Teaching Computer Programming :first year students perspective .

6..İnternational Computer and İnformation Literacy Study 2023.Assessment Framework.

7.Informatics Practices Textbook for Class XI .p 1-184.İSBN 978-93-5292-148-52

8.İnnovative Methods Computer Science Education .King Pusztai.DOİ:http://doi.org/10.5772.intechopen.109708

9. https://economy.gov az

10.http://az.edu.az

11.http://www.ijert.org.ISSN:2278-0181 An İnvestigation on the Challenges Faced in Teaching and Learning Computers in Higher Education.
12. https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-021-00246-1
13. https://rb.edu.az/

UDC 372.851

EFFECTS OF REDUCING COGNITIVE LOAD IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Kostina A.A.
(NKU named after M. Kozybaev)

A modern person needs a high-quality education, firmly acquired knowledge in his field of activity. The flow of information is quite large, as a result of which a large cognitive load is placed on the human brain. Human, as the highest form of existence of the mind, lives in a constantly developing world, therefore it is necessary to increase the amount of knowledge obtained in educational institutions. The best way to do this is to reduce the cognitive load of students when learning new material.

Cognitive load is the amount of various information that must be simultaneously used directly by working memory. Working memory is necessary when solving current mental activity; it is a temporary "box" filled with available information, which a person subconsciously uses to solve the tasks assigned to him. Scientists and researchers have proven that its resource is limited, so a reduction in cognitive load is required, especially in the educational process. Most people can handle a cognitive load of 3–7 separate pieces of information.

R.E. Mayer in his article [7] described five principles that teachers can use to help reduce cognitive load and thus increase the retention and achievement of their students (figure 1).

Having studied these principles, we can come to the conclusion that in order to reduce the cognitive load, it is necessary to correctly select the amount of information provided and be sure to accompany it with demonstration images so that the student has an idea of the object or phenomenon being studied.

The literature describes the following effects of reducing cognitive load associated with certain actions of participants in the educational process.

The worked example effect in the educational process implies a deep analytical study of an example with the greatest number of nuances while the teacher is covering the topic. Students record this trial in their notes, using it as a reminder, which further promotes their memorization, and also significantly reduces the level of extraneous cognitive load, since students are familiar with effective problem-solving algorithms in advance. This effect, according to the authors [9, 14], makes it possible to direct the available amount of working memory constructing a solution scheme, i.e. external cognitive load is reduced. However, it will not be successful if students lack prior knowledge of the topic. At the same time, studies by J.A. Lefevre, P. Dixon, A. Renkl, R.K. Atkinson [6, 11] showed that this effect is most acceptable for beginners, i.e. at the initial stages of acquiring cognitive skills.

The work-in-progress effect involves using problems based on the previous topics to quickly solve problems based on theoretical material covered in class. The teacher and students work through the problem step by step, leaving recently learned elements of the independent solution. This effect significantly reduces cognitive load, allowing learners to focus on mastering new problem-solving skills and increasing the number of accessible items in working memory. According to the authors R. Clark, F. Nguyen, J. Sweller [3], the effect of an incomplete solution is effective because it combines the effect of a worked example and an immediate incomplete solution.

The splitting effect [13] involves dividing large topics into subtopics, simplifying the learning process for both the teacher and students. Switching attention from one source of

information to another requires storing information in working memory for further processing of interacting elements (searching for connections within a task), which unnecessarily increases the extraneous cognitive load. It is psychologically easier to solve several small problems than one large one, and every task, no matter its size, uses working memory, so processing a small amount of information several times is easier than processing one large amount of new information.

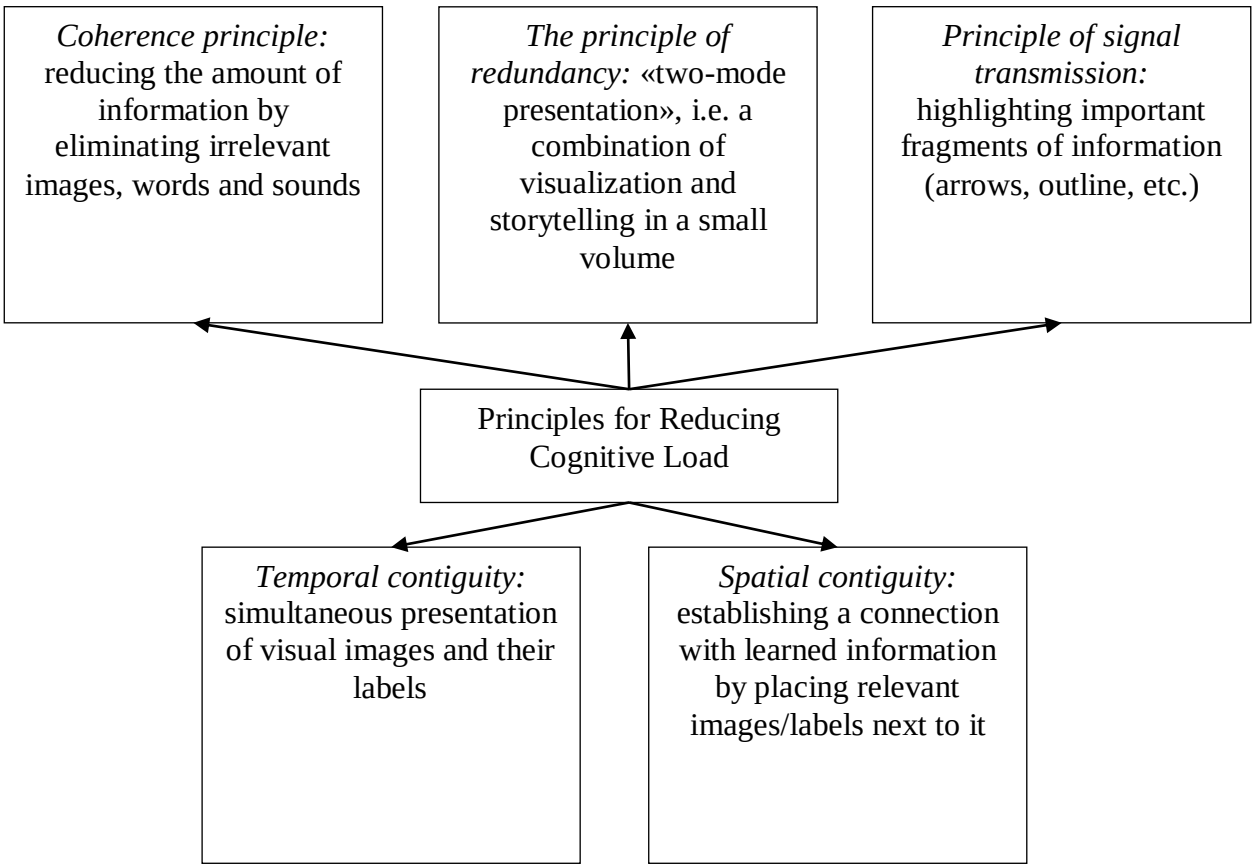


Figure 1. Principles for reducing cognitive load according to R.E. Mayer

Modality effect: consists of replacing written explanatory text in the form of tables, diagrams, etc. (an example of monomodality) to oral explanatory text and visual sources of information, the same diagrams, tables (an example of multimodality). For example, the CG Penney model of working memory [10], presented in the form of "separate streams" of processing verbal elements (in auditory and visual forms), is carried out independently by auditory and visual processors (i.e. here we mean the direct replacement of written text to oral). This approach allows different areas of the brain responsible for hearing and vision to collaborate, and reduces cognitive load by sharing it between the two senses.

Cognitive processing of related text and images, including dynamic visualizations (animations and simulations), allows the selection and organization of relevant elements of visual and auditory information. As a result, the information will be presented in a unified and consistent manner, making it easier to digest. S.Y. Mousavi, R. Low, J. Sweller [8] were the first to demonstrate the modality effect in learning to use geometric materials. Hypothesizing that if working memory has partially independent processors for processing visual and auditory material, then effective working memory could be increased by presenting the material in a mixed mode rather than a single mode, they concluded that divided attention could be avoided in geometry is possible by presenting statements in auditory rather than visual form.

The effect of isolated elements is somewhat similar to the splitting effect, but its peculiarity is that the first ignores the relationships between elements in the initial stages of learning; they are

worked out later. P. Ayres [2] found that students with limited mathematical knowledge benefited from isolated element problems when learning elementary algebra.

The fading effect of guidance suggests that as students' knowledge levels increase, it is necessary to minimize the use of the worked example effect, as well as reduce pedagogical guidance, since it may become unnecessary for more successful students [1]. In this regard, a transition to the effect of inductive inference is assumed, which is closely related to previous effects and is aimed at the consistent flow of each stage of the task of the previous one. This effect assumes that students will be presented with a problem, a partially developed solution procedure that will need to be completed. The advantage of this effect is that it fills gaps between topics, which is especially important for understanding the relationships between topics in mathematics, where even a minor omission can prevent a complete understanding of the topic being studied and future teaching materials.

The effect of the absence of a goal, designated by J. Sweller, P. Ayres, S. Kalyuga [12] which, it would seem, sounds dubious, actually redirects the attention of a student solving a common problem, but with a specific goal, to the same problem, but with non-specific goal. In this case, the student does not focus only on finding a specific one, but already considers the problem as a whole, and one way or another still find the answer to the implied question. Especially such problems have the greatest effectiveness in geometry lessons at the initial stages of its study, since geometry is a rather abstract science and without spatial thinking it is difficult to perceive a geometric problem that requires a solution. It will be somewhat easier for students to apply the material they have learned and find what is possible for them. This effect is sometimes called the problem-without-ends effect, since it is also an improvement on the means-ends strategy developed by J.H. Larkin, J. McDermott, D.P. Simon and H.A. Simon [4, 5].

Let us give examples of mathematics tasks that have already been used in practice, which are aimed at reducing cognitive load using the effect of the absence of a goal.

In the topic «Signs of parallel lines», studied in 7th grade geometry lessons, it makes sense to introduce tasks with a non-specific purpose. For example, when solving problems, it is not necessary to prove the parallelism of lines (figure 2), but to find all the angles formed when two lines intersect with transversal, which will directly lead students to prove the parallelism of two lines, because without this, they will not be able to find the degree measure of some angles.

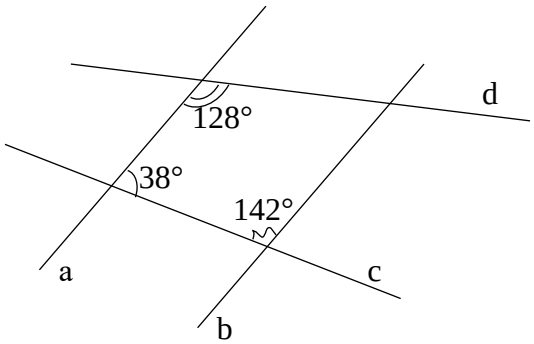


Figure 2. Problem on the topic «Signs of parallel lines»

In seventh grade algebra lesson, when studying abbreviated multiplication formulas, you can also use this effect when constructing a lesson plan. For example, knowing the meaning of a certain expression, you can use abbreviated multiplication formulas to find the meanings of other expressions.

Suggested expressions: $x + y$, $x - y$, $x^2 + y^2$, $x^2 - y^2$, $(x + y)^2$, $(x - y)^2$, $(x + y)^3$, $(x - y)^3$, $x^3 + y^3$, $x^3 - y^3$, $|x + y|$, $(x + y)^4$.

Find as many values as possible of the expressions above using abbreviated multiplication formulas if:

a) $x^2 - y^2 = 4.8$, $x + y = 8$;

b) $x^2 + 2\,xy + y^2 = 9$;

c) $x + y = 2$, $xy = 5$;

d) $x^3 - y^3 = 24$, $x - y = 5$.

After such tasks are mastered by students, it will be possible to include more complex tasks on this topic. For example, finding the values of such expressions as $2y^3 - 2x^3$, $2x^2 - 4xy + + 2y^2$, $(2x + 2y)^2$, under some condition of the points above.

The use of non-specific goals and approaches when studying mathematics increases the interest of students and facilitates the learning process. This approach is that students first solve more general problems in which it is necessary to use previously accumulated knowledge to find other characteristics. If the desired value has not been found, the teacher can correct the students' activities.

Thus, by studying the reduction of cognitive load, we came to the conclusion that in the educational process, which is designed, organized and regulated by the teacher, the task of reducing cognitive load is assigned to him.

References

1. Atkinson R.K., Derry S.J., Renkl A., Wortham D. Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research // Review of Educational Research, 70. – 2000. – R. 181–214.
2. Ayres P. Using subjective measures to detect variations of intrinsic cognitive load within problems // Learning and Instruction, 16. – 2006b. – P. 389–400.
3. Clark R., Nguyen F., Sweller J. Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load. – San Francisco: Pfeiffer, 2006.
4. Larkin J.H., McDermott J., Simon D.P., Simon H.A. Models of competence in solving physics problems // Cognitive Science, 4. – 1980b. – P. 317–345.
5. Larkin J., McDermott J., Simon D.P., Simon H.A. Expert and novice performance in solving physics problems // Science, 208. – 1980a. – P. 1335–1342.
6. LeFevre J.A., Dixon P. Do written instructions need examples? // Cognition and Instruction, 3(1). – 1986. – P. 1–30.
7. Mayer R.E. Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two-Way Street Between Cognition and Instruction // New Directions for Teaching and Learning. – 2002. – P. 55–71.
8. Mousavi S.Y., Low R., Sweller J. Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes // Journal of Educational Psychology, 87. – 1995. – R. 319–334.
9. Paas F., van Gog T. Optimizing worked example instruction: Different ways to increase germane cognitive load // Learning and Instruction, 16(2). – 2002. – P. 87–91.
10. Penny C.G. Modality effects and the structure of short-term verbal memory // Memory and Cognition, 17. – 1989. – P. 398–422.
11. Renkl A., Atkinson R.K. Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: A cognitive load perspective // Educational Psychologist, 38(1). – 2003. – P. 15–22.
12. Sweller J., Ayres P., Kalyuga S. Cognitive load theory // Explorations in the Learning Sciences, Instructional Systems and Performance Technologies. – Volume 1. – Springer Science & Business Media, 2011. – 274 p.
13. Tarmizi R.A., Sweller J. Guidance during mathematical problem solving // Journal of Educational Psychology, 80. – 1988. – P. 424–436.
14. VanLehn K. Cognitive skill acquisition // Annual Review of Psychology, 47. – 1996. – R. 513–539.

УДК 519.17

ГРАФЫ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Акбердин Р.А., Шмигирилова И.Б.
(*СКУ им. М. Козыбаева*)

Радость открытия является одной из замечательных эмоций всякого человека. Вся жизнь человека, начиная с младенческого возраста, – это цепочка открытий. Для человека, увлекающегося математикой, имеется много возможностей, для того, чтобы испытать радость открытия. Решение «трудной» задачи – это уже открытие. Хотя такое открытие не

идет ни в какое сравнение с открытиями, полученными в результате собственных исследований, пусть даже не связанных с «большой» наукой.

Может показаться, что математика для школьников, не владеющих в достаточной мере серьезным математическим аппаратом, не дает шансов для самостоятельных открытий. Для человека далекого от математики данная наука, в большинстве случаев, ассоциируется с большим числом мудреных формул, а сами математики воспринимаются как пришельцы с другой планеты. Но оказывается есть области математики «почти» без формул, познать радость открытия в которых могут даже школьники. Одним из таких разделов математики является теория графов. Хотя изучение теоретических вопросов этого раздела не включены в программы школьной математики, зачастую в задания математических олимпиад различного уровня включаются задачи «графового» содержания, а на страницах популярных математических журналов публикуются статьи по различным вопросам теории графов которые могут послужить основой для самостоятельных исследований школьников [2, 3, 4].

Одним из направлений для организации мини-исследований является подбор задач, имеющих общее графовое содержание, обобщение и исследование которых можно использовать для, постановки проблемных вопросов и их решения [2, 3]. В этой статье мы приведем пример исследовательского проекта, в основе которого лежит подборка задач графового содержания, для постановки и решения которых можно использовать раскраску ребер графов, причем отличную от правильной [1, 5]. Мы предполагаем, что читатель знаком с основами теории графов, но тем не менее приведем некоторые сведения, необходимые для понимания дальнейшего изложения.

Под обыкновенным графом обычно понимают не сам граф, а его визуальную интерпретацию, где некоторые пары точек (вершин) соединены линиями (ребрами). Примеры подобных иллюстраций приведены на рисунке 1).

а) б)

Рисунок 1

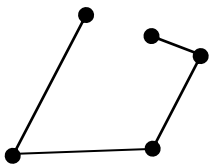
Определение 1. Графом (обыкновенным) $G\ (V, X)$называется пара множеств: V – множество вершин, X – множество ребер, где $X \subseteq V \times V$ – ребра это пары вершин.

В дальнейшем будем рассматривать только обыкновенные графы. Число вершин обозначают p, число ребер – q. Поэтому граф G также называют (p, q)-графом. Графы подразделяются на связные (рис. 1 а) и несвязные (рис. 1 б).

Если из графа удалить некоторые ребра то полученный граф $G_1\ (V, X_1)$ называют суграфом для исходного графа $G\ (V, X)$, $X_1 \subseteq X$. Если из графа удалить некоторые вершины, вместе со всеми ребрами им инцидентными, то полученный граф $G_2\ (V_2, X_2)$ называется подграфом исходного графа$G\ (V, X)$, где $V_2 \subseteq V$, $X_2 \subseteq X$. Пример суграфа (а) и подграфа (б) для исходного графа (см. рис. 1 а) приведены на рисунке 2.

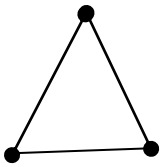
В дальнейшем будем использовать следующие два предложения.

1°. Наименьшее число ребер связного графа $G\ (V, X)$, на p вершинах равно $q = p - 1$. Граф такого вида (связный граф без циклов) называется деревом. Пример дерева на 5 вершинах приведен на рисунке 3: $p=5, q=5-1=4$.



а)

Рисунок 2



б)

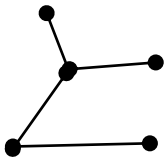


Рисунок 3

Определение 2. Граф, у которого любая пара вершин смежна, называется полным графом. Обозначение: K_p– полный граф на p вершинах. Число ребер K_p равно $q = \frac{p(p-1)}{2}$. На рисунке 4 пример полного графа для $p=5$.

2°. Наибольшее число ребер связного графа на p вершинах равно $q = \frac{p(p-1)}{2}$.

Определение 3. Граф $\overline{G}(V, \overline{X})$ называется дополнительным к графу $G(V, X)$, если множества вершин этих графов совпадают, а две вершины в графе $\overline{G}$ смежны тогда и только тогда, когда они несмежны в графе G(рис. 5).

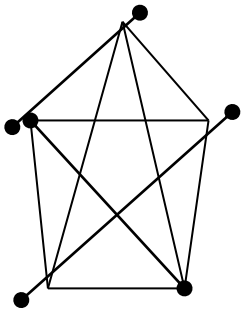


Рисунок 4

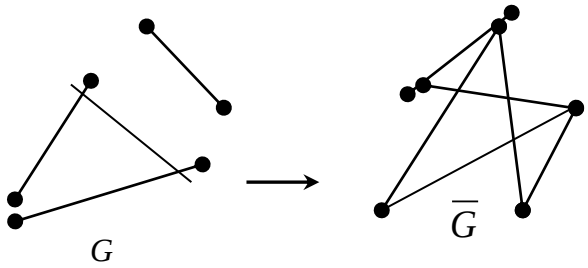
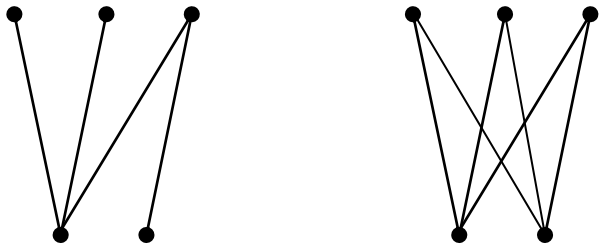


Рисунок 5

3°. Если G – несвязный граф, то $\overline{G}$ – связный граф.

Определение 4. Граф $G(V, X)$ Называется двудольным, если существует такое разбиение множества его вершин на две части (доли) V_1и V_2, что любое ребро этого графа соединяет вершины только из разных долей. Двудольный граф, у которого любая пара вершин из разных долей смежна называется полным двудольным графом. На рисунке 6 приведен пример двудольного графа (а) и полного двудольного графа (б).



а) б)

Рисунок 6

Перейдем к рассмотрению задач нашего мини-исследования.

Задача 1. Некоторые пары из p населенных пунктов соединены дорогами (не более одной для каждой пары). Число таких участков дорог меньше чем $(2p-2)$. Районная администрация объявила тендер на обслуживание всех этих участков дорог. В тендере приняли участие две компании. По условиям тендера сеть дорог, обслуживаемая каждой из этих компаний должна быть связной. Возможно ли проведение тендера на этих условиях?

На рисунке 7 (а, б) приведены примеры распределения дорог для обслуживания двумя компаниями

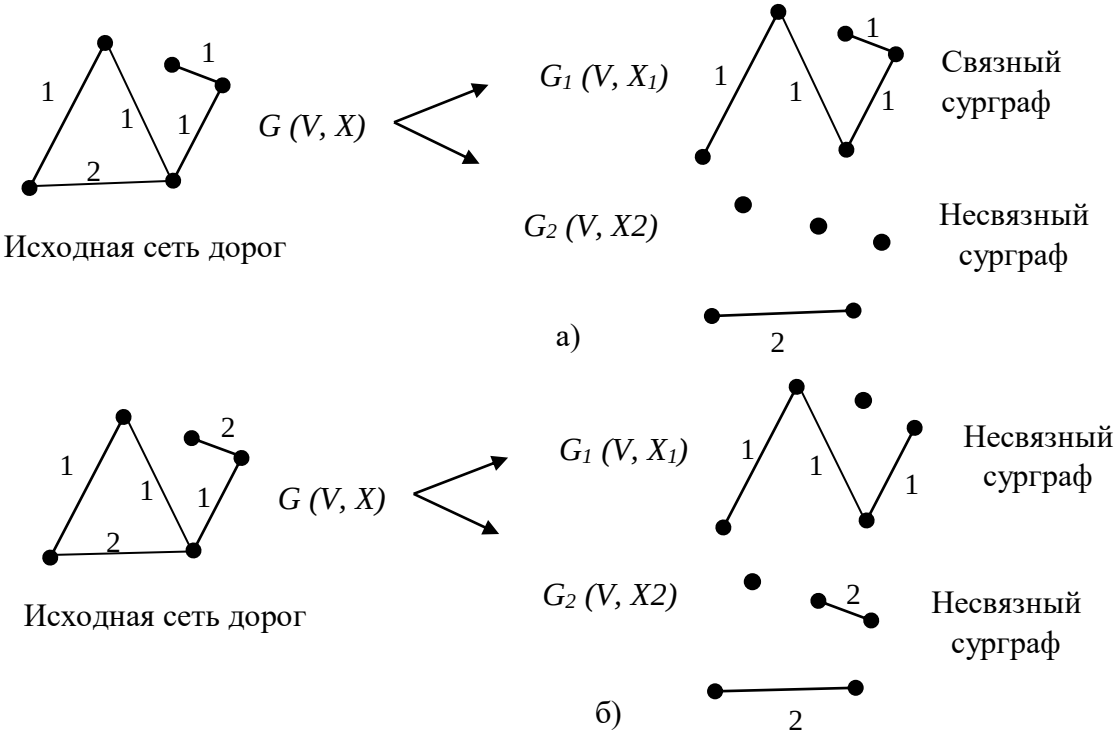


Рисунок 7

Отрицательный ответ на поставленный вопрос дает следующее предложение.

*Лемма 1.*Если в графе *G* на *p* вершинах число ребер $q < 2p - 2$ и ребра покрашены в два цвета (каждое ребро ровно в один цвет и оба цвета использованы), то, по крайней мере, один одноцветный суграф является несвязным.

Доказательство. Если исходный граф является несвязным, то оба сурграфа G_1 и G_2 являются несвязными. Пусть G – связный граф. Предположим, что оба сурграфа G_1 и G_2 являются связными, то $q_1 \geq p - 1$ и $q_2 \geq p - 1$ (см. 1°), где q_1, q_2 – соответственно число ребер в G_1 и G_2. Тогда $q = q_1 + q_2 \geq 2p - 2$. Получено противоречие. Δ

Исследуем некоторые вопросы, связанные с этим предложением.

1) Если число ребер $q \leq p - 1$, что можно утверждать о связности сурграфов G_1 и G_2?

Очевидно, что если $q < p - 1$, то *G* – несвязный граф, а, следовательно, сурграфы G_1 и G_2 – несвязные. Если $q = p - 1$ и *G* – связный граф, то *G* – дерево и сурграфы G_1 и G_2 – несвязные.

2) Если $p - 1 < q < 2(p - 1)$, то, по крайней мере, один сурграфф является несвязным.

3) Если $2(p-1) \leq q \leq \frac{p(p-1)}{2}$, где для полного графа $K_p\, q = \frac{p(p-1)}{2}$ (см. 2°), и $p \geq 4$. Тогда возможны случаи, когда: а) оба сурграфа несвязные; б) один сурграф связный, другой – несвязный; в) оба связные. Для полного графа при любой раскраске, то, крайней мере, один из сурграфов является связным (см. 3°).

В качестве одного из направлений для продолжения исследований является увеличение числа «красок» (3, 4, …, *k*) для раскраски ребер графов (т.е. в контексте задачи 1 – увеличение числа компаний). Очевидно, что наибольшее число красок $k \leq q$, где *q* – число ребер. По аналогии с утверждением леммы 1, сформулируем утверждение для *k* красок.

*Лемма 2.*Если в графе G на p вершинах число ребер $q < k(p-1)$ ($p \geq 2k+1$) и ребра покрашены в k цветов (каждое ребро ровно в один цвет и все k цветов использованы), то, по крайней мере, один из одноцветный суграфов является несвязным.

Доказательство этого утверждения предоставляем читателю сделать самостоятельно.

По аналогии для случая k=2, проведем дальнейшие исследования для k=3, результаты которых приведены ниже.

1) Если число ребер $q \leq p-1$, то все три сурграфа являются несвязными.

2) Если $p-1 < q < 3(p-1)$, то, по крайней мере, один сурграфф является несвязным.

3) Если $3(p-1) \leq q \leq \frac{p(p-1)}{2}$, тогда возможны случаи, когда: а) все три сурграфа несвязные; б) один сурграф связный, два – несвязных; в) один сурграф несвязный, два – связные; 4) все три сурграфа связные. Можно привести примеры для каждого из этих случаев. Например, приведем пример раскраски полного графа K_pв три цвета, при которой все три сурграфа являются несвязными

В графе K_p выделяется подграф K_{p-3} и подграф K_3 с вершинами i, j, k. Каждая из этих вершин соединяется ребрами с каждой из вершин K_{p-3}. Покраска ребер соответствует цифрам 1, 2, 3 (рис. 8). Заметим, что граф K_{p-3}можно заменить любым связным графом G*, а каждую из вершин i, j, k соединены ребром ровно с одной вершиной из G*. Приведенный пример дает решение следующей задачи, которую можно отнести к олимпиадным.

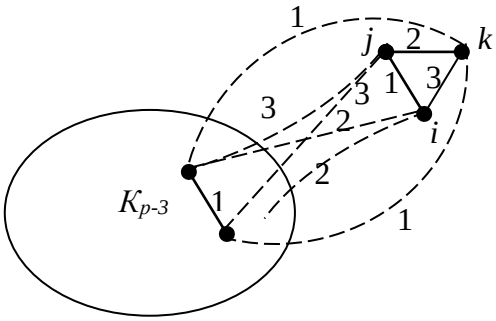


Рисунок 8

*Задача 2.*В стране несколько городов. Между каждыми двумя городами нужно установить воздушное сообщение одной из трех авиакомпаний. Докажите, что это можно сделать таким образом, что ни одна авиакомпания не обладает тем свойством, что из любого города можно попасть в любой другой город только её рейсами.

Исследуем еще одну олимпиадную задачу.

Задача 3. В регионе имеется р-населенных пунктов некоторые пары, из которых соединены дорогами. Все эти участки дороги распределены для обслуживания между тремя дорожными компаниями. Причем, если любая из компаний прекратит обслуживание своих участков дорог, то из любого населенного пункта можно проехать в любой другой, пользуясь только дорогами, обслуживаемыми оставшимися двумя компаниями. Найти наименьшее число участков дорог в регионе.

Лемма 1: Если ребра связного (p,q) графа окрашены в три цвета так, что любой из трех его двуцветных суграфов (т.е. графов, полученных удалением ребер одного цвета) является связным, то $q \geq \frac{3p-3}{2}$.

Доказательство: Пусть число одноцветных ребер в G равно соответственно q_1, q_2,q_3. Тогда если G_1,G_2, G_3 – суграфы, полученные удалением одноцветных ребер, то $q_2+q_3 \geq p-1$, $q_1+q_3 \geq p-1$ и $q_1+q_2 \geq p-1$ (т.к. G_1,G_2, G_3 – связные графы на p – вершинах). Следовательно, $2(q_1+q_2+q_3) \geq 3(p-1)$ или $q_1+q_2+q_3 \geq \frac{3p-3}{2}$, тогда $q \geq \frac{3p-3}{2}$.

Также как и в задаче 1 увеличим число красок. Докажите самостоятельно следующее предложение.

Лемма 2: Если ребра связного (p,q) графа окрашены в k цветов так, что любой из k суграфов, полученных удалением одноцветных ребер, также является связным, то $q \geq \frac{k(p-1)}{k-1}$.

Если оставить число красок k, но при этом рассматривать сурграфы, полученные удалением ребер l цветов, верно следующее.

Лемма 3: Если ребра связного (p,q)- графа окрашены в k цветов так, что любой из суграфов, полученных удалением l – цветов ($l<k$), остается связным, то $q \geq \frac{C_k^l(p-1)}{k-l}$.

Задача 4. Любые два из n-одноклассников могут связаться на каникулах по Internet ровно один раз в один из трех дней недели. Классный руководитель запланировала проведение турпохода. Доказать, что она сможет выбрать такой из этих трех дней недели и такого ученика, что, если она передаст ему сообщение о турпоходе, на следующий после выбранного дня недели соберется не менее половины учеников класса. Каждый, получив сообщение, обязан передать его всем одноклассникам, с которыми он сможет связаться в этот же день.

Лемма: Если ребра полного графа на n вершинах покрашены в три цвета, то найдется одноцветный связный подграф на не менее чем на $\frac{n}{2}$ вершинах (рис. 9).

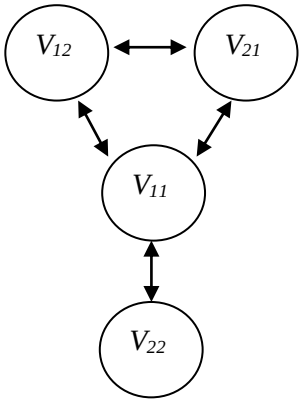


Рисунок 9

Доказательство: Пусть $G_1(V_1,X_2), G_2(V_2,X_2)$ – одноцветные связные графы с наибольшим числом вершин. Ребра этих подграфах соответственно: красные и синие. Пусть для определенности $|V_1| \geq |V_2|$. Предположим, что $|V_1| < \frac{n}{2}$, обозначим $V_{12} = V_1 \setminus V_2$, $V_{21} = V_2 \setminus V_1$, $V_{11} = V_1 \cap V_2$, $V_{22} = V \setminus (V_1 \cup V_2)$ то есть $V_1 = V_{12} \cup V_{11}$ $V_2 = V_{21} \cup V_{11}$. Так как по предположению $|V_1| < \frac{n}{2}$, а следовательно $|V_2| < \frac{n}{2}$, то $V_{22} \neq 0$. Двудольные графы с долями: а) V_{12} и V_{21}– содержат только черные ребра, так как в противном случае G_1 или G_2 не являлись бы максимальными (красными или синими); б) V_{11} и V_{22}– содержат только черные ребра, так как в противном случае G_1 или G_2 не являлись бы максимальными. Если предположить, что $V_{11} = \varnothing$, то полный двудольный граф с долями V_{12} и V_{21}(с черными ребрами) содержит больше вершин, чем в V_1 поэтому $V_{11} \neq \varnothing$. Так как $|V_1| = |V_{12}| + |V_{11}|$, $|V_2| = |V_{21}| + |V_{11}|$ и $|V_1| \geq |V_{11}| + |V_{22}|$ и $V_{22} \neq \varnothing$, то $V_{12} \neq \varnothing$ и $V_{21} \neq \varnothing$. Получаем полные двудольные графы с ребрами черного цвета соответственно с долями: а) V_{12} и V_{21} б) V_{11} и V_{22}. Причем эти множества определяют разбиение множества V. Тогда, по крайней мере, один из них содержит не меньше чем $\frac{n}{2}$ вершин.

Для дальнейшего исследования в контексте этой задачи можно увеличить число красок и вместо полного графа рассматривать связные графы определенного вида (деревья, двудольные графы и др.). Для выбора тематики мини-исследований можно использовать олимпиадные задачи графового содержания, например, из [2, 3].

Литература

1.Акбердин Р.А., Мутанов Г.М. Теория графов. Алматы: «Рауан», 1999. 254 с.

2.Акбердин Р.А. Теория графов в олимпиадных задачах: учебное пособие. Петропавловск, 2021. 344 с.

3.Мельников О.И. Занимательные задачи по теории графов. Минск: «ТетраСистемс», 2001. 144 с.

4.Райгородский А. Еще об одной «олимпиадной» задаче про графы, или Еще одна задача о раскраске // Квант, 2023. № 3. С. 14-19.

5.Харари Ф. Теория графов. М.: Мир, 1973. 300 с.

УДК 371.302.2:53

ЖАРЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРЫ» ТАРАУЫ БОЙЫНША МЕКТЕПТЕГІ ФИЗИКА КУРСЫНДАҒЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ МЫСАЛДАРЫ

Аманжолова А.Ж., Нуршин А.Н.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Физикалық есептердің көптеген анықтамалары бар. Мысалы, физикалық есеп – бұл олардың белгілі параметрлермен байланысы (физикалық немесе логикалық заңдар) туралы білім негізінде белгісіз шамаларды анықтау қажет болғанда оқу, ғылыми немесе күнделікті қызметте шешуге тура келетін нақты жағдай. Бұл ойлау экспериментіне ұқсайды.

Есептерді сәтті шешудің негізгі шарты – білім алушылардың физикалық заңдарды білуі, физикалық шамаларды, сондай-ақ оларды өлшеу әдістері мен бірліктерін дұрыс түсінуі. Пререквизиттерге білім алушылардың математикалық дайындығы жатады. Содан кейін белгілі бір есеп түрлерін шешудің кейбір жалпы және арнайы әдістерінде де оқыту бірінші орынға шығады [1].

Есепті шешу процесін, алгоритммен жүзеге асыруға болады:

1. Есеп туралы берілген ақпаратты бірнеше рет мұқият оқып шығыңыз. Оның мағынасын түсініңіз. Берілген шамалардың ішінен қайсысы белгісіз екенің анықтап, осы шаманы анықтау үшін физиканың қай бөлімінің білімдеріне жүгіну керек екеніңанықтаңыз.

2. Стандартты белгілерді пайдаланып, шарттың берілгенің қысқаша жазып алыңыз, яғни белгілі және табуды керек ететін шамаларды жазыңыз.

3. Қажет болса, диаграмманы, суретті немесе сызбаны (біреуден көп болуы мүмкін) сызыңыз, есепте сипатталған процесті түсіндіріңіз.

4. Есептің мазмұнын талдау, оның физикалық мәнін ашу және қарастырылатын құбылыс немесе денелердің күйін нақты анықтап, есепті шешуге қажетті ұғымдар мен заңдылықтарды еске түсіру;

5. Шешу жоспарын құру (тәжірибе жүргізу), шарттарды физикалық константалармен және кестелік мәліметтермен толықтыру;

6. Физикалық шамалардың өлшем бірліктерін ХБЖ түрлендіру;

7. Табу керек шамаларды және берілген шамаларды байланыстыратын заңдылықтарды табу, сәйкес формулаларды жазу;

8. Жалпы түрдегі теңдеулер жүйесін құру және шешу (тәжірибе үшін қондырғыны құрастыру және оны орындау);

9. Қажетті мәнді есептеу (тәжірибе нәтижесін талдау);

10. Алынған жауапты оның негізділігі тұрғысынан бағалаңыз: ол логикалық және эксперименттік фактілерге қайшы келе ме?!

11. Есепті шешудің басқа мүмкін жолдарын қарастыру; ең ұтымдысын таңдау.

Шешімге қысқаша түсініктеме беруді ұмытпаңыз!

Әрбір бөлімнің өзіндік ішкі құрылымы бар.

Кейбір есептер әртүрлі бөлімдерден ақпаратты қажет етеді. Бұны есте ұстаған жөн, есептерді екі немесе үш түрлі жолмен шешуге болады.

Бұл схема есептердің барлық түрлеріне ортақ, сондықтан ол біршама күрделі, алайда, әдетте, кейбір кезеңдері кейде қажет болмайды.

«Жарық құбылыстары» тарауы бойынша есептерді шешу үшін 8-сынып оқушысы келесі теориялық білімді меңгеруі керек:

1. Жарықтың сыну және шағылу заңдарын түсіну: Білім алушылар жарықтың шағылу заңын, сонымен қатар, Снеллиус заның, яғни сыну заңынбілуі керек. Олар сыну және шағылу бұрышын анықтау барысында бұл заңдарды әр түрлі жағдайда қалай қолдану керектігін түсіну керек.

2. Оптика негіздерін білу: Білім алушының линзалар, айналар және призмалар сынды оптикалық құрылғылардың қалай жұмыс істейтіні жайлы түсінігі болуы керек. Олар фокустық арақашықтық, кескін, үлкейту (ұлғайту) және т.б. тәрізді ұғымдарды білуі керек.

3. Дифракция және дисперсияны түсіну: Білім алушы жарық дифракциясы және дисперсиясы не екенің біліп, олар түрлі жағдайларда қалай пайда болатының түсінуі керек. Осыған дифракциялық тор, интерференция және ақ жарықтың спектрге ыдырауы жайлы түсінік кіреді.

4. Формулалар мен заңдарды тиісінше қолдана білу: Білім алушы тиісті физикалық формулалар мен заңдарды нақты есептерді шешу барысында қолдана білуі керек. Сыну және шағылу бұрышын анықтауға арналған, сонымен қатар, линзаның фокустық арақашықтығын анықтауға арналған және т. б. формулаларды білуі бұған кіреді.

5. Геометриялық білім: Білім алушы бұрышты анықтау, түзу жазықтықтармен жұмыс жасау сынды геометрияның негізін біліп, сонымен қатар, линза, айна, призмалардың геометриялық қасиеттерін түсіну керек.

Бұл теориялық білім білім алушыларға 8-сыныпта жарық құбылыстарынақатысты есептерге тиімді талдау жасап, оларды шешу барысында білім алушылардың пәнге байланысты түсінігі мен сенімділігін арттыруға ықпал етеді.

Сандық есептерді шешу үшін келесі әдістер қолданылады: алгебралық, геометриялық, графикалық. Физикалық есептерді алгебралық жолмен шешу формулалар мен теңдеулерді қолдану арқылы есепті шешуді қамтиды [2].

Алгебралық әдісті қолданудың ең қарапайым жағдайы дайын формуланы пайдаланып есептер шығару болып табылады. Неғұрлым күрделі есептерде қажетті шама есептелетін соңғы теңдік бірнеше формулалар немесе теңдеулер жүйесі арқылы анықталады. Жоғарыда көрсетілген алгоритм бойынша есепті шығару үлгісіне алгебралық жолмен шешілетін есепті қарастырайық.

Мысал: 1875 жылы Корню есімді француз физигі тісті доңғалақтың айналу жылдамдығын арттыра отырып, жарық жылдамдығын анықтауға қатысты Физоның тәжірибесін қайталады. Ол өлшеген жарық жылдамдығы *c=300400 км/с* болып шықты. Дөңгелектен айнаға дейінгі қашықтық *L=23 км*-ге тең болды және $t_1=10$ *с*ішінде тісті дөңгелек $N_1=9143$ рет айналым жасады. Дөңгелектегі тістердің санын анықтау керек.

Берілген есептің мазмұныңа қарай бұл есеп тарихи мәтіндік есеп түріне жатады, есептің шешу жолына байланысты сандық есеп, алгебралық әдісті қолдану арқылы шығарылады.

Берілгені: *c=300400 км/с* *L=23 км* $t_1=10$ *с* $N_1=9143$	ХБЖ $=3{,}004\times10^8$ *м/с* $=2{,}3\times10^4$ *м*	Шешуі: *c* – вакуумдағы жарық жылдамдығы. *N* тістер саны дөңгелектің толық айналу уақытын, яғни оның периодын, дөңгелекті бір тістің еніне $t_0=2T$ айналдыру уақытына бөлу арқылы табуға болады, мұндағы дөңгелекті айналдыру уақыты жарықтың *L* арақашықтығын екі есе өтетін уақытқа тең (дөңгелектің айнаға дейін және кері):
Табу керек: *N* – ?		$N=\frac{T}{t_0}=\frac{T}{2T}$, осыдан $T=\frac{t_1}{N_1}$, ал $t=\frac{2L}{c}$.

Осыларды ескере отырып келесі формуланы аламыз: $\boxed{N=\frac{ct_1}{4N_1L}}$

Сандық мәнің табайық: $N=\frac{3{,}004\times10^8\,м/с\times10с}{4\times9143\times2{,}3\times10^4\,м}=200$

Жауабы: *N=200* [3].

Көптеген физикалық есептерді шығаруда оқушылардың геометриядан алған білімдері кеңінен қолданылады. Мысалы, мектептегі физика курсының статика, геометриялық оптика, электростатика және басқа бөлімдерінде сызбаларды, геометриялық салуларды және

оқушыларға белгілі геометриялық қатынастарды қолдануды қажет ететін есептер шығарылады. Мұндай есеп түріне мысал келтірейік.

Бойы $h=1,8$ *м*болатын бақылаушы дала шамына $v=0,8$ *м/с* жылдамдықпен бара жатыр. Белгілі бір уақытта оның көлеңкесінің ұзындығы $l_1=1,5$ *м*, ал $t=3$ *с* уақыттан кейін ол $l_2=1$ *м* болды. Көше шамы тратуардан қандай биіктікте H ілулі тұр? Берілген есептің мазмұныңа қарай бұл есеп мәтіндік есеп түріне жатады, есептің шешу жолына байланысты сандық есеп, геометриялық әдісті қолдану арқылы шығарылады.

Берілгені:

$h=1,8$ *м*

$v=0,8$ *м/с*

$l_1=1,5$ *м*

$t=3$ *с*

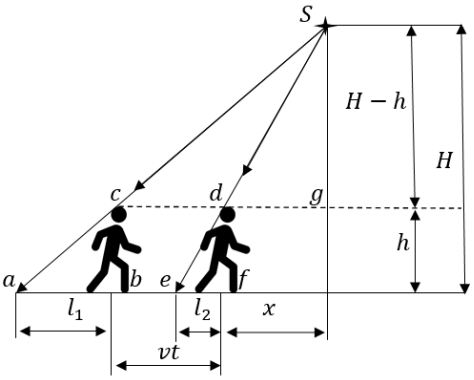
$l_2=1$ *м*

Табу керек:

H – ?

Шешуі:

Сызба бойынша, адамныңбиіктігі h, тратуардан H биіктікте орналасқан дала шамын S, көлеңкелердің l_1 және l_2 ұзындықтарын, t уақытта жүрілген жолды, vt-ға тең және бақылаушының екінші орнынан шамның астындағы нүктеге x дейінгі қашықтықты белгілейміз.



Ұқсас үшбұрыштардан abc және cgS қатынас құрып келесі теңдікті аламыз:

$\frac{Sg}{cb}=\frac{cg}{ab}$, оны келесі түрде түрлендіреміз: $\frac{H-h}{h}=\frac{vt+x}{l_1}$

Ұқсас үшбұрыштардан efd және dgS қатынас құрып келесі теңдікті аламыз: $\frac{Sg}{df}=\frac{dg}{ef}$

оны келесі түрде түрлендіреміз: $\frac{H-h}{h}=\frac{vt+x}{l_1}$ (1)

Ұқсас үшбұрыштардан efd және dgS қатынас құрып келесі теңдікті аламыз: $\frac{Sg}{df}=\frac{dg}{ef}$

оны келесі түрде түрлендіреміз: $\frac{H-h}{h}=\frac{x}{l_2}$, осыдан $x=\frac{l_2(H-h)}{h}$ (2)

(2)-ні (1)-ге қойыш, алынған теңдіктен H биіктікті табайық: $\frac{H-h}{h}=\frac{vt+\frac{l_2(H-h)}{h}}{l_1}$

Тендіктің оң жағын l_1–ге бөліп жіберіп, келесі түрге келтіреміз:

$$\frac{H-h}{h}=\frac{vt}{l_1}+\frac{l_2(H-h)}{l_1h},$$

Биіктіктерді сол жаққа жинаймыз: $\frac{H-h}{h}-\frac{l_2(H-h)}{l_1h}=\frac{vt}{l_1}$

Ортақ көбейткішті жақшаның сыртына шығарамыз:

$$\frac{H-h}{h}\left(1-\frac{l_2}{l_1}\right)=\frac{vt}{l_1},\qquad \frac{H-h}{h}\times\frac{l_1-l_2}{l_1}=\frac{vt}{l_1}$$

Осыдан биіктік H қорытып шығарамыз: $H=\frac{hvt}{l_1-l_2}+h,\ \ H=h\left(\frac{vt}{l_1-l_2}+1\right)$

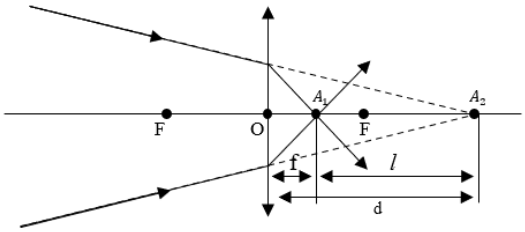
Сандық мәндерін қоямыз: $H=1,8м\times\left(\frac{3с\times 0,8м/с}{1,5м-1м}+1\right)=10,4м$

Жауабы: *H=10,4 м* [3].

Мұндай есептерді шешудің тәуелсіз геометриялық әдісін анықтауға негіз береді. Бірақ бұл негізгі, алгебралық әдіс сияқты кеңінен қолданылатын әдіс емес.

Графикалық әдіс есепті шешу үшін графикті қолдануды қамтиды. Кейбір жағдайларда графиктен алынған мәліметтерді пайдалана отырып, проблемалық сұраққа жауап табылады. Басқа жағдайларда, керісінше, физикалық шамалар арасындағы белгілі бір тәуелділіктер графикалық түрде көрсетіледі. Мысалы: Сәулелер шоғырының жинақталу жолында фокустық ара қашықтығы *F=7 см* болатын жинағыш линза қойылды. Нәтижесінде сәулелер A_1 нүктесінде, линзадан *f=5 см* қашықтықта жинақталды. Линзаны алып тастаса, сәулелер A_1 нүктесінен қандай *l* арақашықтықта жиналады? Берілген есептің мазмұныңа қарай бұл есеп мәтіндік есеп түріне жатады, есептің шешу жолына байланысты сандық есеп, графикалық әдісті қолдану арқылы шығарылады.

Берілгені:	Шешуі:
F=7 см *f=5 см*	Егер линза болмаса, жинақтаушы сәулелер қиылысатын A_2 нүктесі линзаға қатысты жалған нүкте көзі болып табылады, ал сәулелер линзада сынғаннан кейін шын мәнінде қиылысатын A_1 нүктесі нақты болып табылады. Демек, осы жағдайға қатысты жұқа линзаның формуласы келесі түрге ие болады. $-\frac{1}{d}+\frac{1}{f}=\frac{1}{F}$
Табу керек: *l* – ?	



Мұнда A_2 нүктесінен, яғни жалған нүктеден линзаға дейінгі қашықтық – *d*, ал *f* – нақты A_1 нүктесінен линзаға дейінгі қашықтық. Қашықтық *f* және фокус қашықтығы *F* бізге белгілі, сондықтан бұл формуладан біз қалаған қашықтық *l* мен қарапайым түрде «байланысты» болатын *d* қашықтықты таба аламыз. Сонымен, *d*–ны анықтайық: $\frac{1}{d}=\frac{1}{f}-\frac{1}{F}=\frac{F-f}{fF}$, осыдан $d=\frac{fF}{F-f}$.

Сызбадан көріп тұрғанымыздай бізге қажетті арақашықтықты табу үшін *l=d-f* немесе $l=\frac{fF}{F-f}-f=f\left(\frac{F}{F-f}-1\right)=f\,\frac{F-F+f}{F-f}=\frac{f^2}{F-f}$, қорытқы формула $l=\frac{f^2}{F-f}$

Есеп жалпы түрде шешілді, сандық мәндерін қоямыз: $l=\frac{5^2 см^2}{7см-5см}=12{,}5см$

Жауабы: *l=12,5* см [3].

Бастапқы шарттарды түсіну. Ол проблемалық тұжырымда айтылған, бірақ оған қысқартылмаған жағдайдың бейнесін құрудан басталады. Түсіну арқылы біз жағдайды талдаймыз, маңызды фактілерді бөліп алып, маңызды емес фактілерді алып тастаймыз және қажетсіз ерекшеліктерден дерексіздендіреміз. Бастапқы шарттарды түсіну нәтижесінде ойлаудың логикалық пәні деп аталатын нәрсе құрастырылады. Егер есепті шешіп жатқан адам теориялық материалмен таныс болмаса, олардың сұрақты түсінуі кәдімгі мәтінді түсінуге дейін төмендейді және есепті шешу мағынасын жоғалтады.

Сапалық есептердің әдістемелік құндылығы әсіресе физика курсының физикалық формулалары жоқ, ал құбылыстар тек сапалық жағынан қарастырылатын бөлімдерін оқығанда көрінеді (мысалы, инерция заңы, электромагнетизм).

Сапалық есепте сұрақ қойылады, оның жауабы оқулықта дайын түрде қамтылмаған. Мұндай есепті шығарғанда есептің берілген шарттарын және физикадан алған біліміңізді синтездеу арқылы жауап құрастыру қажет.

1-мысал. Әңгімелесушіңіздің көз алдында сіз өзіңіздің бейнеңізді тура және кішірейтілген түрде көре аласыз. Бұл кескін қалай пайда болады?

Жауабы:Кескін дөңес айнадағыдай көздің қасаң қабығының бетінде пайдаболады.

2-мысал. Егер судың беті толығымен тыныштық күйінде болмаса, онда түбінде жатқан заттар тербелетін сияқты. Бұл құбылысты түсіндіріңіз [4].

Жауабы: Су-ауа шекарасына заттардан түсетін жарық сәулелерінің түсу бұрышы үнемі өзгеріп отырады. Нәтижесінде сыну бұрышы да өзгереді. Сондықтан бақылаушы судағы заттардың тербеліп тұрғанын көреді.

Есептер шығару физиканы оқыту процесінің құрамдас бөлігі болып табылады, өйткені ол физикалық түсініктерді қалыптастыруға және байытуға, білім алушылардың физикалық ойлауын және білімдерін практикада қолдану дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді [5]. Физикалық есептер мыналар үшін қолданылады: мәселе қою және мәселені жағдай туғызу; жаңа ақпаратты жеткізу; практикалық дағдыларды қалыптастыру; білімнің тереңдігі мен беріктігін тексеру; материалды бекіту, жалпылау және қайталау; білім алушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту және т.б.

7-11 сыныптарда білім алушылар 170-ке жуық негізгі формуланы меңгеруі керек. Әрбір формула кем дегенде үш шаманы қамтитындықтан, мектеп білім алушылары тек негізгі физикалық заңдарды пайдалана отырып, жүздеген есептерді шешуі керек екені анық.

Мектептің физика курсындағы «Жарық құбылыстары» тарауы бойынша есептерді шығару бірнеше маңызды аспектілерге ие:

1. Негізгі концепцияларды түсіну: Есептерді шешу білім алушыларға сыну, шағылысу, дифракция, дисперсия және т. б. сияқты жарықтың негізгі ұғымдары туралы түсініктерін тереңдетуге көмектеседі.

2. Теорияны практикалық жағдайларда қолдану: Есептер білім алушыларға жарық туралы теориялық білімді нақты жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді, бұл олардың аналитикалық және проблемалық-бағдарланған дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

3. Математикалық дағдыларды дамыту: Есептерді шығару геометрия, тригонометрия сияқты математикалық формулалар мен әдістерді қолдануды және оптика заңдарын қолдана отырып есептеулерді қамтиды. Бұл оқушылардың математикалық сауаттылығын дамытуға көмектеседі.

4. Физиканы әрі қарай зерттеуге дайындық: Жарық құбылыстарын түсіну физикадағы кванттық механика, жоғары жиілікті оптика және тағы да басқалары сынды күрделі тақырыптарды зерттеудің негізі болып табылады. Осы бөлімдегі есептерді шығару білім алушыларға пәнді әрі қарай тереңдетіп оқу үшін негіз құруға көмектеседі.

5. Күнделікті өмірде қолдану: Жарық құбылыстарын түсіну тек академиялық контексте ғана емес, сонымен қатар күнделікті өмірде де пайдалы. Жарықтың материалдармен және оптикалық құрылғылармен қалай әрекеттесетінін білу әртүрлі практикалық мәселелер мен қиындықтарды шешуге көмектеседі.

Осылайша, «Жарық құбылыстары» бөлімі бойынша есептерді шешу оқушылардың оптика және жалпы физика саласындағы іргелі білімдері мен дағдыларын қалыптастыру үшін маңызды.

Литература

1. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. Методика решения задач по физике в средней школе:Кн. для учителя. Просвещение, 1987. 336 с.

2. Усова А.В., Орехов В.П., Каменецкий С.Е. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы: Пособие для учителя / и др. Просвещение, 1990. 319 с.

3. Касаткина И.Л. Репетитор по физике, том 2, Электромагнетизм, колебания и волны, оптика, Феникс, 2006

4. Тульчинский М. Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей, «Просвещение». 1972.

5. Беликов Б. С. Решение задач по физике. Общие методы: Учеб, пособие для студентов вузов.Высш. шк., 1986. 256 с.

УДК 372.851

КОМБИНИРОВАНИЕ ПРИЕМОВ ПОСТРОЕНИЯ ЗАДАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Астамиров Р.О.
(СКУ им. М.Козыбаева)

Обучение математике не ограничивается простым изучением формул и приобретением процедурных навыков. Оно способствует развитию абстрактного мышления, творческого подхода к решению проблем и применению математических концепций в реальной жизни. Важной частью этого процесса являются задачные конструкции, которые стимулируют учащихся к анализу, поиску путей решения, исследованию и логическому мышлению.

Задачные конструкции могут варьироваться по сложности и формату. Они позволяют учащимся применять математические знания на практике, формируя навыки анализа, синтеза информации и принятия обоснованных выводов. Эти навыки являются крайне важными не только в учебной среде, но и в повседневной жизни. Преподавателям важно уметь правильно формулировать задачи, которые будут вызывать интерес у учащихся и мотивировать их к активному участию в учебном процессе. Эффективное использование задачных конструкций требует адаптации к потребностям и уровню подготовки каждой конкретной группы учащихся.

М.И. Зайкин, характеризуя задачные конструкции – определяет их, как некую «совокупность задач целевого назначения» [1, С. 54]. Они могут быть разнообразными по сложности, от простых задач на сложение и вычитание до более сложных задач, связанных с алгеброй, геометрией, теорией вероятностей и математической статистикой. Задачные конструкции способствуют формированию у учащихся следующих ключевых качеств школьников: проблемное мышление – ученики вынуждены размышлять и анализировать информацию, чтобы найти оптимальное решение. Это тренирует их способность к решению сложных проблем в реальной жизни, применение знаний – задачные конструкции позволяют ученикам применить усвоенные математические концепции и правила на практике. Это способствует глубокому усвоению материала, развитие логического мышления – ученики должны следовать определенной последовательности действий, чтобы достичь правильного ответа. Это тренирует их логическое мышление и способность к анализу, креативность – решение задач, входящих в задачную конструкцию, может иметь несколько подходов, это позволяет ученикам проявить свою креативность и находить нестандартные решения. Использование задачных конструкций в учебном процессе математики имеет ряд важных преимуществ, а именно: мотивация – задачные конструкции могут быть более увлекательными и интересными для учеников, чем решение обычных задач или механическое выполнение упражнений, что способствует увлечению математикой и повышению мотивации для учебы; также решение задачных конструкций это подготовка к реальной жизни, поскольку многие из них моделируют реальные ситуации, в которых ученики могут столкнуться в будущем. Это помогает им развивать навыки, которые пригодятся в повседневной жизни и на рабочем месте.

Выделяется пять основных видов задачных конструкций: цепочка математических задач, вариации математических задач, окрестности обращенных математических задач, циклы математических задач и серии математических задач. Остановимся более подробно на двух из них – вариации и окрестности обращенных математических задач.

Анализ понятия вариации задач из различных источников (А.А. Смирнова [2], И. В. Ульянова, Д. А. Косарева [3] и др.) позволяет определить их как разновидность задачных конструкций, получаемых изменением некоторых данных или формулировки исходной задачи. Это варьирование может быть выполнено разными способами: переформулировка, введение вспомогательного элемента, использование аналогий, специализация условия задачи и т.д.

Обращенная задача – задача, в которой по сравнению с исходной задачей при сохранении сюжета искомое или несколько искомых входят в состав её условия, а один или несколько элементов условия становятся искомыми. Стоит понимать, что единственное обращение данной задачи может быть неэффективным, поэтому зачастую рассматривают множество обращенных задач, которое называют окрестностью. Формула на нахождение возможного числа задач представленная М.И. Зайкиным: $(2^n - 1)(2^k - 1)$, где n – число условий в исходной задаче, k – число искомых [1, С. 116], позволяет определить размер полной окрестности возможных обращенных задач.

В рамках этой статьи будем говорить об окрестности обращенных задач не как о всей совокупности «задач, полученных путём обращения из исходной задачи» [1, С. 135], а только о части этой совокупности, поскольку не все задачи из нее являются решаемыми.

Для того, чтобы лучше понять суть данных задачных конструкций рассмотрим их на конкретных примерах. Начнем с варьирования задач по геометрии.

Исходная задача 1. Дан прямоугольник со сторонами 5 см и 10 см, найдите его периметр и площадь.

Вариация 1. Периметр прямоугольника равен 30 см, найти его длину, если ширина в 2 раза больше.

Вариация 2. Периметр прямоугольника равен 30 см, а его длина 5 см, найдите ширину.

Вариация 3. Из прямоугольника со сторонами 5 см и 10 см вырезали квадрат, найти его наибольший периметр.

Вариация 4. Найти периметр прямоугольника, если его длина увеличилась в два раза, а ширина уменьшилась в 5 раз.

Вариация 5. Исходный прямоугольник имеет стороны 5 см и 10 см. Найдите новые размеры прямоугольника так, чтобы его площадь оставалась неизменной при условии, что одна из сторон увеличивается, а другая уменьшается, при этом длины сторон принимают только натуральные значения.

Вариация 6. Разделите исходный прямоугольник на два или более прямоугольника с разными размерами, чтобы общая площадь разделенных фигур не была равна исходной площади (неразрешима).

Вариация 7. Исходный прямоугольник со сторонами 5 см и 10 см помещается внутри круглой области радиусом 8 см. Определите, сколько можно разместить таких прямоугольников в этой области, если прямоугольники можно разрезать на части.

Вариация 8. На стороне прямоугольника построен равнобедренный треугольник так, что две его другие стороны параллельны диагоналям, докажите, что сторона прямоугольника является основанием треугольника.

Каждая из этих вариаций является показателем того, что, варьируя условие даже самой простой задачи, решение которой состоит из одной строки, можно получить множество более содержательных задач, которые так или иначе связаны с исходной простой, что развивает логическое и креативное мышление учащихся, помогает лучше усваивать материал, а также повышает их мотивацию.

Теперь рассмотрим окрестность обращенных задач к *исходной задаче.* Как было сказано выше, для того, чтобы составить окрестность обращенных задач, необходимо выделить все *условия* и *требования* данной задачи. Условия: прямоугольник, длина стороны – 5 см, длина стороны – 10 см. Остановимся подробнее на условии прямоугольник. Из того, что нам дан прямоугольник следует, что известно, что дан параллелограмм с прямым углом, либо по усмотрению составителя задачной конструкции, можно выбрать любой другой признак. Приведем примеры некоторых обращенных задач из окрестности, для удобства записав их в виде таблицы 1, в которой построчно будем отмечать известные величины конкретными числовыми данными, а неизвестные – вопросительным знаком. Например, *обращенная задача 2* будет выглядеть следующим образом: дан прямоугольник со стороной 10 см и периметром 30 см. Найдите длину его второй стороны, и его площадь. *Обращенная*

задача 7 – дан параллелограмм со стороной 10 см и периметром 30 см. Найдите острый угол параллелограмма и его вторую сторону, если его площадь равна 50 см^2.

Таблица 1. Обращенные задачи к исходной задаче 1

Номер задачи	Сторона 1, см	Сторона 2, см	Острый угол, ^{o}	Периметр, см	Площадь, см^2
1	5	?	90	30	?
2	?	10	90	30	?
3	?	10	90	?	50
4	5	?	90	?	50
5	5	10	?	?	50
6	5	?	?	30	50
7	?	10	?	30	50
8	?	?	90	30	50

Ключевым моментом является то, что применить обращение задач мы можем не только к исходной задаче, но и к ее варьированным версиям, например, *обращение вариации 3* – наибольший периметр квадрата, вырезанного из прямоугольника с шириной 10 см равен 25 см, найдите его длину. Применение обращения после варьирования позволяет объединить операционные составляющие решения задач, что положительно сказывается на их целостном восприятии обучающимися. Очевидно, что раз можно применять обращение к вариациям, то можно сделать и наоборот. Рассмотрим задачу по теме классическое определение вероятности, а также окрестность ее обращенных задач. Эта окрестность состоит из семи задач, решение имеют из них только три приведенные ниже. Применение варьирования задач к полученной окрестности помогает увеличить число задач в разы.

Исходная задача 2. В урне 2 красных, 3 синих и 5 зеленых шариков. Найдите вероятность достать шарик красного цвета.

Обращенная задача 1. Если в урне несколько красных, 3 синих и 5 зеленых шариков, сколько из них красных, если вероятность вытащить красный шарик равна 0,2?

Обращенная задача 2. Если в урне 2 красных, 5 зеленых и несколько синих шариков, а вероятность вытащить красный шарик равна 0,2, то сколько синих шариков в урне?

Обращенная задача 3. Если в урне 2 красных, 3 синих и несколько зеленых шариков, а вероятность вытащить красный шарик равна 0,2, то сколько зеленых шариков в урне?

Теперь применим *варьирование требования*.

Вариация исходной задачи. В урне 2 красных, 3 синих и 5 зеленых шариков. Найдите вероятность достать шарик каждого цвета.

Изменив требование, для решения задачи необходимо ответить на три вопроса, вместо одного, а значит окрестность обращенных задач к данной будет состоять не из семи гипотетических, а из сорока девяти. Приведем некоторые из них, для удобства записав их в виде таблицы 2.

Таблица 2

Обращенные задачи к исходной задаче 2

Номер задачи	Кол-во красных шариков	Кол-во синих шариков	Кол-во зеленых шариков	Вероятность достать красный шарик	Вероятность достать синий шарик	Вероятность достать зеленый шарик
1	2	3	?		0,3	
2	2	3	?			0,5
3	?	3	5		0,3	

4	?	3	5			0,5
5	2	?	5		0,3	
6	2	?	5			0,5
7	2	?		0,2		0,5
8	2		?	0,2		0,5
9	2	?			0,3	0,5
10	2		?		0,3	0,5
11	2	?		0,2	0,3	
12	2		?	0,2	0,3	

Формулировка данных задач будет выглядеть так.

Обращенная задача 2. В урне 2 красных, 3 синих и несколько зеленых шариков, вероятность достать зеленый шарик равна 0,5. Найдите число зеленых шариков в урне.

Обращенная задача 10. В урне 2 красных, несколько синих и зеленых шариков. Найдите число зеленых шариков, если вероятность достать синий шарик равна 0,3, а зеленый – 0,5.

Заметим, что если среди обращенных задач выделить обратную, то решить ее у нас не выйдет.

Обратная задача. Если вероятность достать из урны красный шарик равна 0,2, синий – 0,3, а зеленый – 0,5, то сколько в урне шариков каждого цвета?

Попробуем применить варьирование исходной задачи для решения этой проблемы, не прибегая к изменению числа условий или требований.

Варьирование условия задачи. В урне находится 10 шариков, из них 2 – красных, 3 – синих, остальные зеленые. Найдите вероятность достать шарик каждого цвета. Суть задачи, технически, не меняется, мы по-прежнему имеем урну с 2 красными, 3 синими, и 5 зелеными шариками, но конструктивно теперь мы знаем, что в урне всего 10 шариков, но явно не знаем, сколько из них зеленых.

Поэтому обращенные задачи 1,2,6,7,8,9 не могут быть составлены в том виде, в котором они представлены выше в таблице 2.

Обратная задача. Если вероятность достать из урны красный шарик равна 0,2, синий – 0,3, а зеленый – 0,5, то сколько в урне шариков каждого цвета, если всего в урне 10 шариков.

И эта задача уже вполне решаема, также стоит отметить тот факт, что варьированию можно предавать не только искомую задачу, после чего находить окрестность обращенных от нее задач, но и варьировать сами задачи в этой окрестности. Например.

Варьирование обращенной задачи 1. Если после добавления некоторого числа красных шариков в урну, вероятность вытащить красный шарик увеличилась на 0,1, то сколько добавили шариков?

Варьирование обращенной задачи 2. С учетом условия предыдущей задачи, найдите вероятность вытащить 3 шарика: а) разного цвета; б) одного цвета?

Варьирование обращенной задачи 3: если после добавления в урну 10 шариков, в ней стало 5 красных и 7 синих, какова вероятность вытащить два разноцветных шарика, если наугад извлеченный шарик – зеленого цвета?

Следует отметить, что комбинирование этих приемов задачных конструкций позволяет использовать множество методов, приемов, условий и требований для создания совокупности задач, служащей не только одной дидактической цели с исходной задачей, но позволяя усвоить математическое содержание, посредством организации его структуры через набор постепенно усложняющихся задач, а также, проверить уровень понимания учениками материала.

Таким образом, интеграция задачных конструкций в обучение математике является неотъемлемой частью формирования компетентных, критически мыслящих личностей, способных успешно применять математические знания в различных сферах жизни. Они помогают ученикам лучше понимать и ценить математику как инструмент для решения реальных практических задач, что способствует их академическому успеху и готовности к будущей жизни.

Литература

1.Зайкин М.И., Егулемова Н.Н., Абрамова О.М. Серии, вариации и окрестности математических задач: Монография / Под общ. ред. М.И. Зайкина, Арзамасский филиал ННГУ. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2014.-149 с

2.Смирнова А.А. Метод варьирования текстовых задач по математике как средство повышения осознанных знаний учащихся // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2006. – № 22. Том 4. – С. 203-208.

3.Ульянова, И. В. Метод варьирования задачи как средство развития творческой математической деятельности учащихся / И. В. Ульянова, Д. А. Косарева // Учебный эксперимент в образовании. – 2019. – № 3(91). – С. 43-48.

УДК 595.7 (476.2)

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЕЙСТВ ОТРЯДА ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ (LEPIDOPTERA)

Асылова У.Т., Жандарова Э.Ж., Батырова К.И.
(КазНПУ им. Абая, Алматы, Казахстан)

Аннотация. В статье предлагается разработанный алгоритм определения семейств отряда Чешуйчатые. Используя данный алгоритм, обучающиеся овладеют навыками выявления систематических признаков насекомых и формируют ключевые компетенции на основе понимания многообразия животного мира. В алгоритме приводится определитель насекомых с использованием иконографических ключей, т.е. приводятся характерные признаки той или иной группы, что имеет идентификационную значимость. Огромное разнообразие форм, окрасок и размеров, а также их важная роль в экосистемах делают изучение чешуекрылых увлекательным и на практике значимым.

Данный алгоритм не только развивает навыки определения животных, но сокращает время на определение приведенной группы.

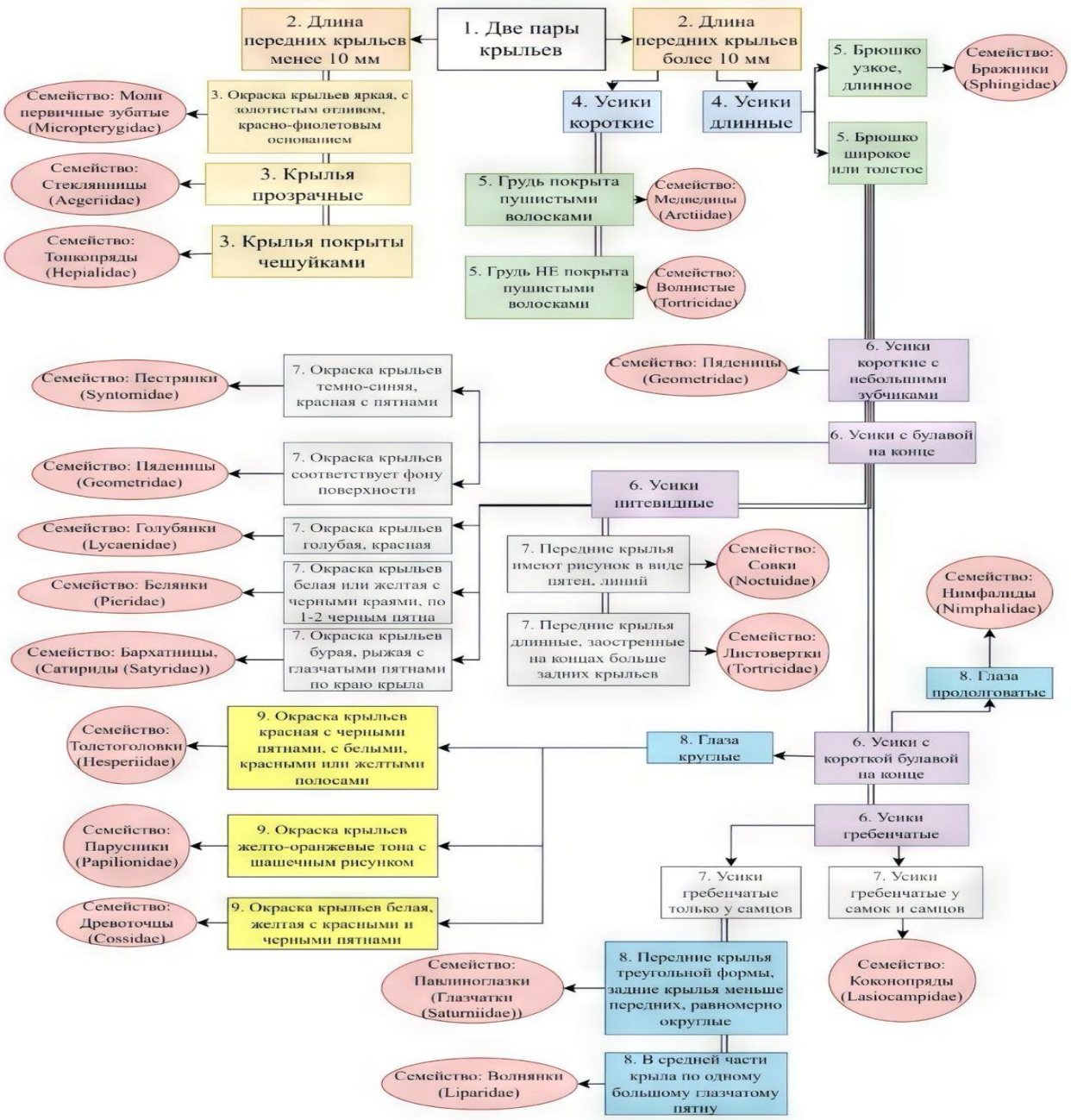
Ключевые слова: морфологические признаки, Чешуекрылые, алгоритм, систематизация, идентификация.

Основная часть. Отряд Чешуекрылые - одна из самых распространенных групп среди насекомых, изучение которой является одной из составляющей учебного процесса курса Зоологии беспозвоночных. А также во время прохождения полевой практики, как правило, коллекции включают именно данную группу насекомых. Следовательно, уметь выявлять характерные признаки чешуекрылых, определять основные представленные семейства и с последующим определением до вида является важным моментом их изучения. А представленное многообразие чешуекрылых вызывает определенные трудности в их идентификации.

В ходе выполнения работы был разработан алгоритм, который включает 20 семейств чешуекрылых. Основными показателями в идентификации насекомых, в частности бабочек являются:

- длина передних крыльев;
- длина и форма усиков,
- размеры брюшка;
- окраска крыльев.

Рассмотрим разработанный алгоритм определения чешуекрылых (рисунок 1).



Первоначально дифференцируем насекомых в зависимости от размеров передних крыльев. Так, насекомые таких семейств как, Моли первичные зубатые Стеклянницы Тонкопряды, имеют крылья не менее 10 мм, следовательно, первоначально выделяем представителей данных семейств. И в зависимости от окраски крыльев выделяем отдельно каждое семейство.

Следующий этап определения чешуекрылых, которые имеют длину передних крыльев более 10 мм, это определение насекомых по длине усиков, так короткими усиками обладают представители таких семейств как, Медведицы, и Волнистые. Остальные семейства имеют длинные усики. Далее насекомые семейства Бражники имеют брюшко длинное, узкое, все последующие имеют либо широкое, либо толстое брюшко (рис. 2-21).

Одним из главных систематических признаков является форма усиков, которые могут быть гребенчатые (конопряды), с булавовой (пестрянки, голубянки, бархатницы и др.), нитевидные (совки), перистые (волнянки), веретеновидные (бражники) и т.д.

А также в систематизации чешуекрылых определенную роль играет окраска крыльев: окраска крыльев красная с черными пятнами (толстоголовки), желто-оранжевые тона с шашечным рисунком (парусники), голубая (голубянки) [1, 2, 3, 4] и т.д.

Рисунок 1 - Алгоритм определения семейств отряда Чешуекрылые (Lepidoptera)

Таким образом, выделяя основные признаки (размеры крыльев, форма усиков, форма глаз, окраска крыльев) позволяет провести в короткое время определение семейства отряда Чешуекрылые.

Рисунок 2 - Семейство Моли первичные зубатые (Micropterygidae):

Рисунок 3 - Семейство Стеклянницы (Aegeriidae)

Рисунок 4 - Семейство Тонкопряды (Hepialidae)

Рисунок 5 - Семейство Медведицы (Arctiidae)

Рисунок 6 - Семейство Волнистые (Tortricidae)

Рисунок 7 - Семейство Бражники (Sphingidae)

Рисунок 8 - Семейство Пестрянки (Syntomidae)	Рисунок 9 - Семейство Пяденицы (Geometridae)
Рисунок 10 - Семейство Голубянки (Lycaenidae)	Рисунок 11 - Семейство Белянки (Pieridae)
Рисунок 12 - Семейство Бархатницы, или Сатириды (Satyridae)	Рисунок 13 - Семейство Нимфалиды (Nimphalidae)
Рисунок 14 - Семейство Толстоголовки (Hesperiidae)	Рисунок 15 - Семейство Парусники (Papilionidae)

Рисунок 16 - Семейство Древоточцы (Cossidae)	Рисунок 17 - Семейство Совки (Noctuidae)
Рисунок 18 - Семейство Листовертки (Tortricidae)	Рисунок 19 - Семейство Коконопряды (Lasiocampidae)
Рисунок 20 - Семейство Павлиноглазки, или Глазчатки (Saturniidae):	Рисунок 21 - Семейство Волнянки (Liparidae)

В настоящее время разработано приложение Picture Insect, включающее более 4000 видов насекомых, дающее точность определения до 95%, а также информация о внешнем и внутреннем строении последних. И естественно оно является незаменимым помощником в определении беспозвоночных. Однако, не достаточно количество видов, приведенных в приложение, а также студенты по специальности Биология должны владеть методикой определения таксономических категорий животных. Следовательно, методика изложения по определению беспозвоночных будет востребована и актуальна.

Разработанный алгоритм определения чешуекрылых применим не только при прохождении полевой практики студентов по курсу Зоология беспозвоночных, но и также можно использовать на уроках биологии среднего образования, при прохождении таких тем как, определение организмов с помощью дихотомического ключа (7, 9 классы) и для суммативного и формативного оценивания знаний.

Алгоритм определения семейств отряда Чешуекрылые– это инструмент, помогающий систематизировать и идентифицировать семейства отряда Чешуекрылые по их морфологическим признакам.

Преимущества алгоритма определения семейств отряда Чешуекрылые:

1. Простота использования и доступность: алгоритм представляет собой пошаговое руководство, которое легко понять и использовать, не требует специальных знаний или опыта в энтомологии, возможность определения семейств чешуекрылых по морфологическим признакам;

2. Универсальность: возможность применения алгоритма определения чешуекрылых не только фауны Казахстана;

3. Эффективность: алгоритм позволяет быстро и эффективно определить семейство чешуекрылых, учитывая различные вариации в окраске, форме и размерах крыльев, а также другие особенности строения.

Это особенно важно при проведении полевых исследований или при работе с коллекциями чешуекрылых.

Заключение. Таким образом, алгоритм определения семейств отряда Чешуекрылые по морфологическим признакам является ценным, полезным и практичным инструментом, который облегчает усвоение материала, вызывает интерес студентов к изучению насекомых, способствует развитию их познавательных способностей.

Литература

1.Анфиногенова В.Г. Отряд Чешуекрылые Lepidoptera//беспозвоночные национального парка «Припятский».-Минск, 1997.-С.129-141

2.Горностаев Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых средней полосы Европейской части СССР.-М., МГУ, 1986.-118с.

3.Азявчикова Т.В. Видовой состав и сезонная активность бабочек семейства Бархатницы (Satyridae) луговых сообществ //Молодой ученый.-2016.-№24.-С.128-131

4.Мамаев Б.М. Школьный атлас определитель насекомых. -М., 1985.- 160с.

УДК 378.147.598

РАСШИРЕНИЕ ГРАНИЦ ОБУЧЕНИЯ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО САЙТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОТРЯДА ХИЩНЫЕ ПТИЦЫ

Батырова К.И., Мереке К.А., Филатова Я.А.

(КазНПУ им. Абая, Алматы, Казахстан)

Аннотация. В статье предлагается методика использования сайта "Интерактивный Атлас отряда Хищные птицы" в учебной программе по дисциплине "Позвоночные животные" при изучении класса Птицы. Сайт представляет собой обширный ресурс, содержащий информацию о множестве видов птиц, и предоставляет возможность ознакомиться с их характеристиками, включая описание, распространение, особенности размножения, ареал обитания, а также предлагает интересные факты о каждом виде.

Представлена методика использования данного сайта в образовательном процессе, которая позволяет эффективно интегрировать онлайн-ресурсы в учебную программу. Рассмотрены возможности сайта для самостоятельного изучения студентами различных видов птиц, а также подходы к организации учебного процесса с использованием данного ресурса на основе таксономии Блума. Показано, как использование интерактивного атласа класса птиц может стимулировать интерес студентов к изучению орнитологии, развивать их познавательные способности и воспитывать бережное отношение к природе.

Ключевые слова: учебный процесс, самообучение, хищные птицы, интерактивный сайт, цифровые технологии в образовании, таксономия Блума.

В современном мире, где информация доступна в один клик, традиционные методы обучения постепенно вытесняются более интерактивными и технологичными решениями. В этой связи, создание интерактивного атласа по зоологии позвоночных является актуальным шагом в развитии образовательного процесса.

Предлагаемый атлас – это не просто пособие, содержащее информацию об основных признаках, биологии и распространении животных. Его ключевой особенностью является интерактивность и легкость использования.

Данный сайт был создан с целью расширения знаний студентов, развития навыков работы с цифровыми технологиями и формирования интереса к изучению класса Птиц. Помимо этого, сайт способствует воспитанию бережного отношения к природе, поскольку формирует у студентов понимание важности биоразнообразия. Он может быть использован как преподавателями, так и студентами самостоятельно, тем самым повышая уровень самообучения.

Сайт предназначен для студентов вузов, изучающих биологию, в частности зоологию позвоночных, экологию, а также для учащихся средних и старших классов общеобразовательных школ.

Для создания атласа была использована облачная платформа Wix.com. Это универсальная платформа с множеством функций для создания веб-сайтов из готовых шаблонов. Наличие разнообразного функционала, множества инструментов и интуитивно понятный интерфейс предоставляют возможность пользования и новичкам, и профессионалам. Из важных функций можно привести в пример адаптивность к мобильным устройствам, бесплатный хостинг и возможность вставлять изображения и анимации [1, 2, 3, 4, 5].

Сайт "**Интерактивный Атлас отряда Хищные птицы"** представляет собой онлайн-ресурс, посвященный изучению птиц. На главной странице представлена общая информация о проекте и его целях. Перейдя в раздел “Хищные птицы”, можно ознакомиться с описанием отряда и перейти в “Галерею” (рисунок 1).

“Галерея” представляет из себя набор фотографий птиц и их названий, нажав на картинку можно перейти к описанию интересующего вида. В этом разделе представлено описание выбранной птицы, включающие в себя следующие пункты: систематика, среда обитания, размножение, питание и ареал (рисунок 2) [6. 7, 8].

С биологической точки зрения данные пункты являются основными для ознакомления с видом.

Рисунок 1 - Описание отряда Хищные птицы и “Галерея”

Рисунок 2 - Описание на примере Обыкновенного змееяда (Circaetus gallicus)

В колонке «Интересные факты» представлены занимательные сведения о птицах, их поведении, привычках и особенностях. Изучение дополнительной информации поможет заинтересовать студентов.

Наглядность обеспечивает лучшее запоминание и вырабатывает ассоциативное мышление, когда студент видит не только текстовое описание, но и фотографию вида (рисунок 3).

В целом, сайт предоставляет обширную информацию о разнообразии птиц и позволяет пользователям углубленно изучать их различные аспекты, начиная от основных характеристик до интересных фактов из их жизни.

Рисунок 3 - Описание Беркута (Aquila chrysaetos)

Почему необходимо использовать веб-приложения в образовательном процессе? Веб-приложения - это цифровые материалы, позволяющие пользователям легче взаимодействовать с информацией при помощи браузера. Использование таких ресурсов в образовании имеет ряд преимуществ.

Во-первых, веб-приложения заманивают своей интерактивностью и мультимедийностью, что повышает мотивацию и вовлеченность студентов. Кроме этого, использование цифровых технологий позволяет студентам обучаться в соответствии с их собственным темпом, и выбирая темы, которые наиболее интересны для них.

Во-вторых, развивает навыки информационной грамотности. Работа с цифровыми технологиями учит самостоятельно изучать и обрабатывать информацию. Они также способствуют цифровой грамотности, обучая использованию различных цифровых инструментов и технологий в процессе обучения.

В-третьих, веб-приложения отличаются своей доступностью. Студенты могут использовать их в любое время в любом месте. Разнообразие устройств, на которых можно использовать веб-приложения (компьютеры, планшеты, смартфоны), обеспечивает гибкость в обучении. Они могут быть использованы как в режиме офлайн, так и при дистанционном обучении.

Веб-приложения также могут быть адаптированы к индивидуальным потребностям учащихся, включая их темп обучения и стиль восприятия информации. Они делают обучение более доступным для людей с ограниченными возможностями, способствуют глобализации образования и обеспечивают быстрое обновление информации. Доступность обновленных материалов и добавление новых контентов улучшают образовательный процесс и повышают его качество.

В современном мире процесс самостоятельного обучения занимает все более значимое место. В интернете доступно огромное количество информации, и важно научиться отличать правдивую и актуальную информацию от недостоверной. Поэтому развитие навыков самостоятельного поиска информации становится необходимым атрибутом современного образования.

Использование интерактивного сайта "Интерактивный Атлас отряда Хищные птицы" в учебном процессе предоставляет студентам уникальные возможности для самостоятельного изучения. Преподаватель может продемонстрировать студентам, что обучение не обязательно должно быть скучным и однообразным, а может быть увлекательным и интересным благодаря современным технологиям.

Используя этот интернет-ресурс на занятиях, преподаватель повышает заинтересованность студентов в обучении и стимулирует их самостоятельность. Сайт предоставляет доступ к обширной базе знаний о птицах, и студенты могут самостоятельно изучать интересующие их виды, углублять свои знания и развивать критическое мышление.

В современном обществе важно осознавать необходимость постоянного самосовершенствования и самостоятельного обучения. Педагог должен вдохновлять учащихся на самостоятельное изучение новых материалов, и использование подобных интерактивных ресурсов помогает в этом. Они позволяют продемонстрировать возможности онлайн-обучения и способствуют формированию у студентов ключевых навыков для успешной карьеры в современном мире.

Примеры использования сайта на занятиях. Данный сайт можно использовать на занятиях, связанных с темой изучение класса Птиц с целью расширить и углубить знания учащихся об этом классе, используя объяснительно-иллюстративный и частично-поисковый методы обучения.

На таком занятии могут быть следующие задачи:

- ✓ познакомиться с интерфейсом и структурой сайта-атласа;
- ✓ научиться пользоваться поисковыми инструментами сайта;
- ✓ изучить особенности строения и жизнедеятельности птиц на примере различных видов;
- ✓ развивать навыки самостоятельной работы с информацией;
- ✓ воспитывать интерес к изучению природы.

Из оборудования понадобятся компьютер, проектор и интерактивная доска. На занятии важно уделить время для ознакомления с сайтом, то есть продемонстрировать интерфейс и

объяснить основные функции и разделы. Весь урок должен быть адаптирован в соответствии с возрастом обучающихся для формирования более целостного представления о классе Птицы.

При работе с Сайтом рекомендуется использовать метод Блума для более углубленного изучения темы “Класс Птицы”, который включает в себя следующие категории целей:

1. *Знание.* Используйте сайт, чтобы ознакомиться с разными видами птиц. Изучите описание каждой птицы, включая ее внешний вид, распространение, размножение, ареал обитания и интересные факты.

2. *Понимание.* Объясните своими словами, чем отличаются разные виды птиц. Интерпретируйте информацию о распространении и размножении птиц. Сделайте выводы о значении птиц для экосистемы.

3. *Применение.* Используйте информацию с сайта, чтобы написать эссе о птицах. Придумайте проект, который поможет защитить птиц. Сделайте презентацию о птицах для своего класса.

4. *Анализ*. Сравните и противопоставьте разные виды птиц по их внешнему виду, распространению, размножению и другим критериям. Проанализируйте данные о миграции птиц.

5. *Синтез.* Напишите эссе о птицах региона в котором вы живете. Сделайте исследовательский проект, который поможет защитить птиц. Исследовательский тип познавательной деятельности предполагает самостоятельное решение студентами научных проблем. При этом студенты самостоятельно формулируют проблемы, проводят исследования и делают выводы.

6. *Оценка.* Оцените достоверность информации на сайте. Сравните сайт "Интерактивный Атлас отряда Хищные птицы" с другими сайтами о птицах. Аргументируйте свою точку зрения о важности изучения птиц.

Мы выбрали именно таксономию Блума, потому что она помогает студентам развивать все шесть категорий навыков мышления, и тем самым учит самостоятельности.

Используя данный подход можно развить у студентов критическое мышление и мотивировать их к учёбе. Наличие чётких целей также влияет на позитивнуюу самооценку учащихся, ведь когда ученик четко понимает кретерии и цели, он может самостоятельно строить план и на каждом этапе проводить самоанализ. Кроме того, данный метод помогает педагогом разрабатывать эффективные учебные программы.

Использование Сайта "Интерактивный Атлас отряда Хищные птицы" в учебной программе по дисциплине "Позвоночные животные" является важным шагом в современном образовании. Этот ресурс предоставляет студентам доступ к обширной базе знаний о разнообразии птиц, помогая им углубить свое понимание местной фауны и важности ее сохранения.

Благодаря удобной навигации и информативному контенту сайта, студенты получают возможность не только узнать об особенностях различных видов птиц, но и провести сравнительный анализ их распространения, образа жизни и влияния на экосистему. Это способствует формированию у студентов глубокого и комплексного понимания важности биологического разнообразия и роли каждого вида в поддержании экологического равновесия.

Более того, использование данного сайта способствует развитию активного обучения, поскольку студенты могут самостоятельно исследовать интересующие их виды птиц, анализировать представленную информацию и делать выводы. Этот процесс стимулирует их мыслительные способности, развивает критическое мышление и способствует формированию навыков самообразования.

Также, использование интерактивных материалов сайта способствует развитию технологической грамотности студентов, обучает работе с информацией в сети интернет и использованию современных образовательных ресурсов.

Таким образом, Сайт "Интерактивный Атлас класса Птицы" не только обогащает учебный процесс информацией о местных видов птиц, но и способствует формированию у студентов ценностного отношения к природе, что важно для их будущей профессиональной деятельности и взаимодействия с окружающей средой.

Литература

1.Абдолданова Р. С. Электронное учебно-методическое пособие как средство организации самостоятельной работы студентов // Инсайт. 2020. № 3 (3) – С. 66-75

2.Ваганова О. И., Гладков А. В., Коновалова Е. Ю., Воронина И. Р. Цифровые технологии в образовательном пространстве // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. Т. 9. № 2(31) – С. 53-56

3.Красовская Л.В., Исабекова Т.И. Использование информационных технологий в образовании // Научный результат. Педагогика и психология образования. -2017. Т. 3, №4 – С. 29-36

4.Стил Г. Обзор конструктора сайтов Wix // Все о конструкторах сайтов. – 2023

5.Москалев М.Г., Носова А. Д., Газизов Т.Т. Цифровые образовательные ресурсы в работе педагога // Вестник Томского государственного университета. – 2022. – № 2. – С. 77-85.

6.Паженков А.С., Коржева Д. А. Хищные птицы и Совы плато Шагырай, Казахстан // Пернатые хищники и их охрана – 2006. №7 – С. 56-61

7.Чернышов В.Ы.,.Блинова Т.Н, Блинов В.Е. Экология хищных птиц // Материалы I совещания по экологии и охране хищных птиц – 1983 – С. 47-49

8.Штегман Б. К. Дневные хищные птицы Falconiformes – характеристика отряда // Русский орнитологический журнал 2012. Том 21. Экспресс-выпуск № 777 – С. 1687- 1733

УДК 519.21

ТОР КӨЗ ҚАҒАЗДАҒЫ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ ПИК ФОРМУЛАСЫН ҚОЛДАНУ

Бейсембин Д.К., Коспаева Ж.А.

(«Қожаберген жырау атындағы №6 орта мектеп» КММ)

Өздеріңіз білетіндей, математика сабақтарында оқушылар тор көзді дәптерде жұмыс істейді (сандарды жазу, олармен амалдар жасау, геометриялық фигураларды салу, т.б.). Дәптердегі тор көздер көптеген салуларды тек бір сызғышпен жүргізуге мүмкіндік береді, ал бұл сызғыштың тіпті бөлімдері (шкалалары) болмауы мүмкін. Бірақ геометриялық фигуралардың қасиеттері тор көздерді барынша пайдалануға мүмкіндік береді.

Геометрия 7-сыныптан басталады. Көпбұрыштардың аудандары мектеп бағдарламасына 8-сыныптан бастап енгізілген [2]. Сонымен қатар тіктөртбұрыштың, шаршының және шеңбердің аудандары бастауыш сынып оқушыларына жақсы таныс.

Соңғы жылдары ҰБТ (Қазақстан Республикасындағы Ұлттық Бірыңғай Тестілеу) нұсқаларында тор көз қағазда орналасқан фигуралардың аудандарын табуға арналған тапсырмалар жиі кездеседі. Оқушылар мұндай есептерді негізінен мектеп бағдарламасынан алынған көпбұрыштардың аудандарын табу формулаларын қолдану арқылы шығаруға тырысады. Бірақ мектеп бағдарламасында есептерді шешудің барлық әдістері қарастырылмаған. Сондықтан кез-келген көпбұрыштың ауданын есептеудің ыңғайлы формуласын қосымша математикалық әдебиеттерден, соның ішінде электрондық оқу ресурстарынан табуға болады. Бұл жұмыс зерттеу түрінде ұйымдастырылды, оның барысында Пик формуласының көмегімен төбелері тор көз түйіндерінде орналасқан көпбұрыштың ауданын табудың қарапайым және қызықты әдісі бар екені анықталды (тор көз қағазда берілген фигураның ішіндегі және оның шекарасындағы түйіндер санын байланыстыру). Пик теоремасы (формуласы) Германиядағы мектеп бағдарламасына енгізілген. [1].

Георг Александр Пик - австриялық математик. Пик теоремасын ол 1899 жылы дәлелдеді. Бұл теореманы 1949 жылы поляк математигі Гуго Штейнгауз «Математикалық калейдоскопта» [1] жариялады. Сол кезден бастап Пик теоремасы кеңінен танымал болды, теореманың қарапайымдылығы мен талғампаздығына өте көп назар аударылды.

Пик теоремасы туралы мәліметті оқушыларға таныстыру үшін, оларға алдын ала сауалнама жүргізілді. Сауалнама сұрақтары төмендегідей.

1. Тіктөртбұрыштың ауданы:

А) оның іргелес қабырғаларының көбейтіндісі; В) қабырғасының квадраты; С) қарама-қарсы қабырғаларының көбейтіндісі; Д) табандары қосындысының жартысы мен биіктігініңкөбейтіндісі ; Е) табаны мен биіктігінің көбейтіндісі.

2. Шаршының ауданы

А) оның іргелес қабырғаларының көбейтіндісі; В) қабырғасының квадраты; С) қарама-қарсы қабырғаларының көбейтіндісі; Д) табандары қосындысының жартысы мен биіктігінің көбейтіндісі; Е) табаны мен биіктігінің көбейтіндісі

3. Трапецияның ауданы

А) оның іргелес қабырғаларының көбейтіндісі; В) қабырғасының квадраты; С) қарама-қарсы қабырғаларының көбейтіндісі; Д) табандары қосындысының жартысы мен биіктігінің көбейтіндісі; Е) табаны мен биіктігінің көбейтіндісі

4. (1) суреттегі көпбұрыштың ауданын қалай табуға болады?

1 - сурет

А) толықтыру әдісі; В) бөлу әдісі; С) білмеймін.

5. (2) суреттегі көпбұрыштың ауданын қалай табуға болады?

2 - сурет

А) толықтыру әдісі; В) бөлу әдісі; С) білмеймін.

6. Көпбұрыштың ауданын табудың басқа жолдарын білесіз бе?

А) иә; В) жоқ.

10 «Б» және 11 «Б» сыныптарында жүргізілген сауалнама барысында оқушылардың Пик формуласымен таныс еместігі анықталды. Сондықтан Георг Пик және оның формуласы туралы мәліметтермен зерттеу және жұмыс ұйымдастырылды.

Мектеп оқушыларының оқуының мақсаты – тор көз қағаздағы фигураның ауданын есептеу үшін Пик теоремасын (формуласын) пайдалану шарттарын зерттеу.

Оқушылар (зерттеу жұмысы барысында) Пик формуласының мәнін зерттеп, тор көз қағазда көпбұрыштың ауданын табу есептерін шешудің әртүрлі тәсілдерін салыстырды. Келесі кезекте мектеп оқушылары оны қолдануға болатын есептерді таңдап, осындай есептердің әртүрлі шешімдерін салыстырып, өз бетінше құрылған есептерді ұсынды.

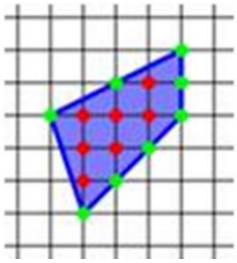
Пик формуласының тұжырымы: Тор көз қағазда берілген көпбұрыштың ауданы келесі (1) формуламен анықталады

$$S = В + \frac{Г}{2} - 1, \qquad \text{(1 – формула)}$$

мұндағы S - көпбұрыштың ауданы, В - көпбұрыштың ішіндегі бүтін нүктелердің саны, Г - көпбұрыштың шекарасындағы бүтін нүктелердің саны.[2], [3]

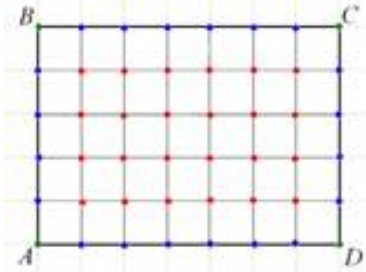
• Маңызды ескерту: формула төбелері тор түйіндерінде орналасқан көпбұрыштар үшін ғана жарамды.[2], [3]

Мысалы, (3) суреттегі көпбұрыш үшін В=7 (қызыл нүктелер), Г=8 (жасыл нүктелер), сондықтан S = 7 + 8/2 – 1 = 10 шаршы бірлік.

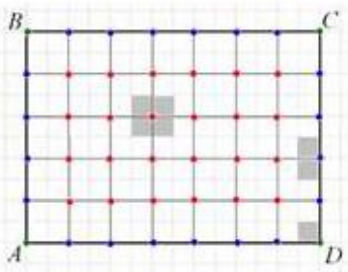


3 – сурет. Көпбұрыштың ауданын Пик формуласы арқылы табу.

Фигураның ауданы мен осы фигураға түсетін түйіндер саны арасындағы байланыс әсіресе тіктөртбұрыш жағдайында айқын көрінеді.



4



4 – сурет. 5 – сурет.

ABCD (4, 5) - төбелері тордың түйіндерінде, қабырғалары тор сызықтарының бойымен орналасқан тіктөртбұрыш болсын.

Тіктөртбұрыштың ішінде жатқан түйіндер санын В арқылы, оның шекарасындағы түйіндер санын Г арқылы белгілейік. Торды жарты ұяшыққа оңға және жарты ұяшыққа төмен жылжытайық. Сонда тіктөртбұрыштың аумағын түйіндер арасында былайша «таратуға» болады: В түйіндерінің әрқайсысы жылжымалы тордың бүкіл ұяшығын, 4 шекаралық бұрыштық емес Г түйіндердің әрқайсысы - ұяшықтың жартысын және бұрыштық нүктелердің әрқайсысы – ұяшықтың төрттен бір бөлігін «қамтиды». Демек, тіктөртбұрыштың ауданы (2)

$$S = B + \frac{Г - 4}{2} + 4 \cdot \frac{1}{4} = B + \frac{Г}{2} - 1.$$

(2 – формула)

Сонымен, тор сызықтары бойымен өтетін түйіндер мен қабырғалары бар тіктөртбұрыштар үшін формуланы (3) белгіледік.

$$S = B + \frac{Г}{2} - 1.$$

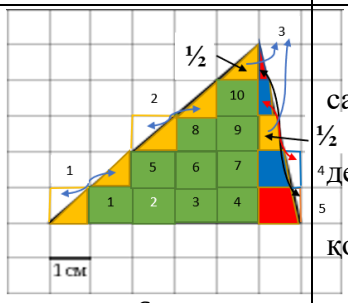
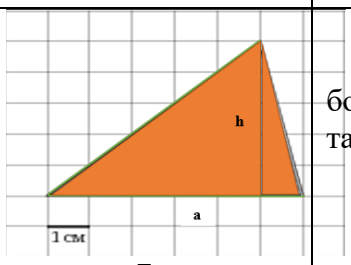
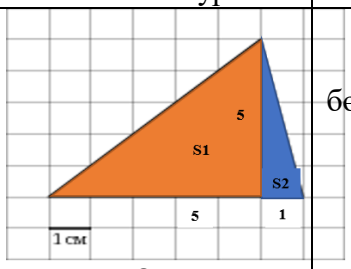
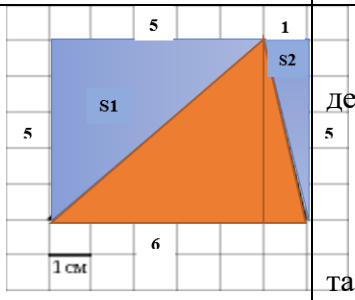
(3 – формула)

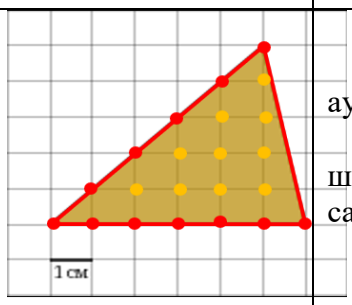
Бұл формула тек тіктөртбұрыштар үшін ғана емес, сонымен қатар тор түйіндерінде төбелері бар кез келген көпбұрыштар үшін де дұрыс екенін дәлелдейік. Түйіндерінде төбелері бар М көпбұрышының ауданын Sм арқылы, ал мәнін $П_м = B_м + \frac{Г_м}{2} - 1$ арқылы белгілейік, мұндағы Вм – М ішіндегі түйіндер саны, ал Гм – шекарадағы түйіндер саны. Сонда Пик формуласын былай жазуға болады: Sм= Пм

Көпбұрыштардың аудандарын есептеуге арналған есептерді шешудің әртүрлі әдістерін салыстыру кезеңінде тор көз қағазда берілген үшбұрыштың ауданын табудың бес әдісі ұсынылды (таблица):

- үшбұрыштың ауданы формулалары (6);
- тор көз бойынша санау (7),
– фигуралар бөліктерінің аудандарын қосу (8);
- фигураның ауданын азайту (9);
– Пик формуласы (10).

Таблица. Үшбұрыш ауданының шешу әдістері.

Суреттер	Шешу әдістері
 6 – сурет.	1 әдіс. «Тор көздер арқылы санау» 1. Осы үшбұрыштың ішіндегі толық тор көздердің санын есептейміз. 10 2. Толық емес тор көздерді толық тор көздерге дейін толықтырып, санын есептейміз. 5 Толық ұяшықтардың алынған сандарын қосыңыз:10+5=15 Жауабы: 15
 7 – сурет.	2 әдіс. «Фигура ауданының формуласы» Қалаған үшбұрыштың ауданы мына формула бойынша табылады: S=(a•h)/2, мұндағы a – үшбұрыштың табаны, h – табанға түсірілген биіктік. a=6, h=5. Онда S= (6•5)/2=15 Жауабы: 15
 8 – сурет.	3 әдіс «Фигуралар бөліктерінің аудандарын қосу» 1. Осы үшбұрышты екі тік бұрышты үшбұрышқа бөлейік, ол үшін биіктік саламыз. 2. S1 тікбұрышты үшбұрыштың ауданын табамыз: S1 = (5X5)/2=12,5 3. S2 тікбұрышты үшбұрыштың ауданын табамыз: S2 = (5x1)/2=2,5 4. Қалаған үшбұрыштың ауданын мына формула бойынша табамыз: S=S1+S2, S=12,5+2,5=15 Жауабы: 15
 9 – сурет.	4 әдіс «Фигураның аудандарын азайту» 1. Қабырғалары 5 және 6 болатын тіктөртбұрышқа дейін толықтырамыз. 2. Тіктөртбұрыштың ауданын табамыз:S=5X6=30 3. S1 тікбұрышты үшбұрыштың ауданын табамыз: S1 = (5X5)/2=12,5 4. S2 тікбұрышты үшбұрыштың ауданын табамыз:S2 = (5x1)/2=2,5 5. Қалаған үшбұрыштың ауданын мына формула бойынша табамыз: S=S-(S1+S2),S=30-(12,5+2,5)= 15

		Жауабы: 15
	 10 – сурет.	5 әдіс «Пик формуласы» Пик формуласы арқылы қалаған үшбұрыштың ауданын табамыз: S=Г/2+В-1, мұндағы Г – үшбұрыштың шекарасындағы (бүйірлері мен төбелеріндегі) түйіндер саны, В - үшбұрыштың ішіндегі түйіндердің саны. Г=12, В=10. Онда S=12/2+10-1=15 Жауабы: 15

Пик формуласымен танысу, әсіресе ҰБТ тапсыру қарсаңында өзекті болып табылады. Бұл формуланы қолдана отырып, ҰБТ ұсынылған, тор көз қағазда бейнеленген көпбұрыштың ауданын табуға оңай шешу болып табылады. Пиктің шағын формуласы осындай есептерді шешуге қажетті формулалардың барлық жиынтығын ауыстыра алады. Пик формуласы фигуралардың аудандарын есептеудің барлық формулаларын меңгере алмаған оқушылар үшін, фигураны қалай бөлу керектігін немесе қосымша сызықтар жүргізуді толық түсінбегендер үшін нағыз құтқару формуласы болып табылады. Екінші жағынан, жоғарыда аталған әдістерді қолдана отырып, тор көз қағазға сызылған көпбұрыштың ауданын таба алатындар үшін, Пик формуласы есептерді осы жолмен шешуге болатын қосымша құрал және сол арқылы алдыңғы шешіміңіздің дұрыстығын, жауаптарын салыстыра отырып тексеруге болады.

Есепті шешу әдістерін салыстыра отырып, Пик формуласына негізделген әдіс оқушыларға қызықты, қарапайым, тиімді және ыңғайлы болып көрінді.

Зерттеудің қорытындысын шығару кезеңінде оқушыларға жоғарыда аталған сауалнама қайтадан берілді.

Мектеп оқушылары жаңадан үйренген формуланы атап қана қоймай, оны білудің ҰБТ тапсыру қарсаңында ерекше маңызды екенін байқады. Бұл формуланы пайдалана отырып, сіз тор көз қағазға сызылған көпбұрыштың ауданын оңай таба аласыз. Ол осындай есептерді шешуге қажетті формулалардың барлық жиынтығын алмастыра алады. Сонымен қатар, Пик формуласы алынған жауапты тексеруге арналған қосымша құрал болып табылады.

Фигуралардың ауданын табудың бірнеше жолы бар. Көбінесе геометриялық формулалар мен бөліктерді қосу әдісі немесе бөліктерге бөлу әдістері қолданылады. Тор көз қағазда бейнеленген көпбұрыштардың ауданын табу кезінде Пик формуласын қолдануға болады. Сондықтан, әрбір оқушы, түлек Пик формуласын білуі тиіс және кез келген жағдайда қолдана алуы керек.

Оны оқушылармен бірге зерттеп, қолдану жағдайлары мен шектеулеріне талдау жасаған жөн.

Әдебиет

1.Горина Л.В. Барлығына бір ... Пик формуласы. Оқушылардың өзін-өзі оқуына арналған материалдар. «Основа» баспа тобы. № 3 (27) наурыз. 2013

2.Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2018. – 160 б., сур.

3.Штейнгауз Г. Математикалық калейдоскоп: поляк тілінен ауд. - М .: Ғылым. Негізгі басылым.физика-математикалық әдебиеттерден дәріс, 1981 (Серия: «Кванттық» кітапханасы).

4.Бейсембин Д.К. Математикалық сауаттылық. Қолданбалы курс – авторлық бағдарлама. – ББК 22.1, Б35 (каз.), Петропавл,2021

УДК 620.22

ҚАСИЕТТЕРІ ЖАҚСАРТЫЛҒАН ИНТЕРМЕТАЛЛИДТІ ЖАҢА НАНОМАТЕРИАЛ ЖАСАУ

Беркинбаева А.С., Абилкасова С.О.
(Алматы технологиялық университеті)

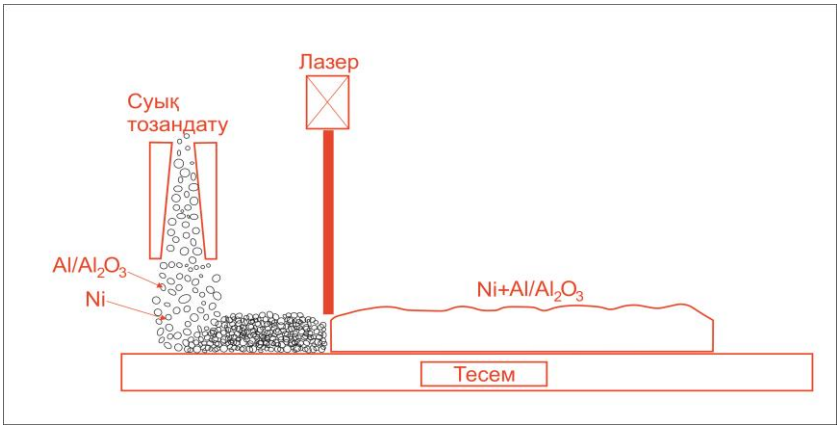
Қасиеттері жақсартылған жаңа металдық материалдар жасау, жаңа заманауи физика – химиялық инжинерлердің, сонымен қоса шет елдік ғалымдардың жаңа ғылыми саласы болып табылған.

Материалтанушылар жақсартылған физика – механикалық сипаттамалары (беріктік, иілгіштік, серпімділік, қаттылық, төзімділік, қыздырылуы және т.б.) бар қорытпалар жасауда айтарлықтай нәтижелерге жеткен. Al – Ni жүйесінің интерметаллидтері жоғары температурамен байланыстын, технологиялық мәселелерді шешуде маңызды рөл ойнайды, себебі жақсы ыстыққа төзімді, ыстыққа тұрақты қасиеттеріне, төмен тығыздыққа және жоғары аққыштыққа ие болғаны үшін[1].

Осыған байланысты олар аэрокосмостық және химиялық өндірісте кеңінен қолданылады. Интерметалдық жамылғылар және олардың негізіндегі функционалды-градиентті материалдар әр түрлі әдістермен алынуы мүмкін: никель және алюминий ұнтақтарын реактивті жанғышпен престеу [2], импульсті плазмалық пісіру [2], плазмалық тозаңдандыру [60], қабаттап селективті лазерлік пісірумен [3] және т.б.

Алайда барлық аталған процестер термиялық болып табылады және Al_3Ni, Al_3Ni_2 және AINi интерметаллидтерін синтездеу реакциясының толық жүруімен қатар гетерогенділігімен, сонымен қатар жоғары жылдамдықты кристалдану фонында өзара байланысатын Ni және A1 бөлшектерінің біртіндеп балқуымен сипатталады – осының барлығы берілген материалды өндірісте қолданудың келешегіне теріс әсерін тигізеді.

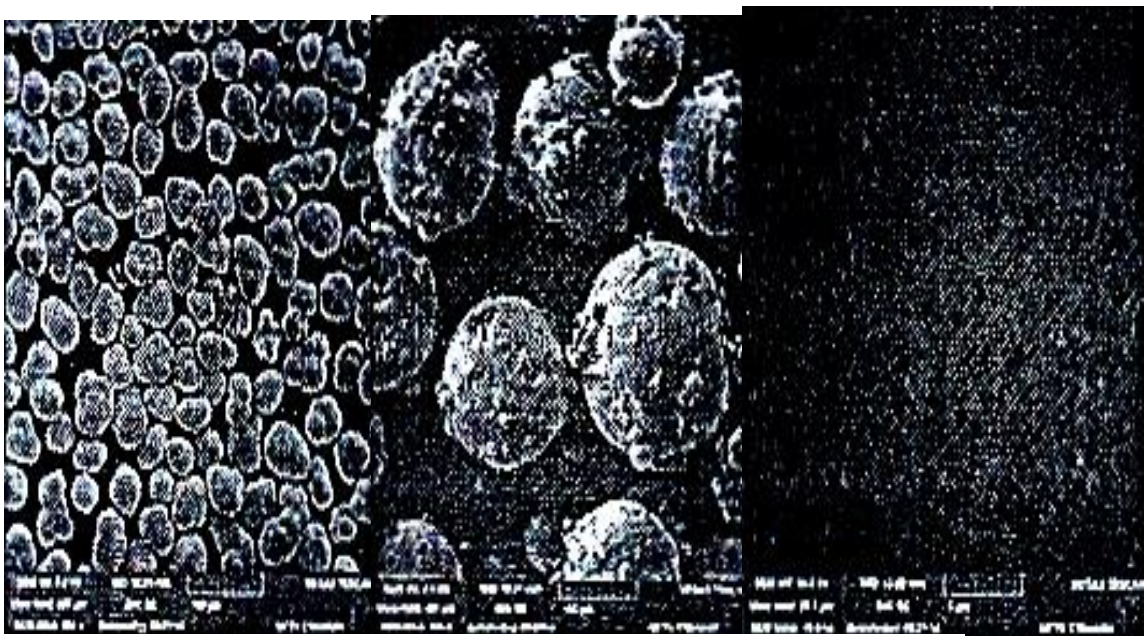
Әрі қарай лазерлік өңделетін (сурет 1) – онда интерметаллидтердің қалыптасу кезінде қажетті алынған жамылғыны лазерлік өңдеу және аса дыбыстық тозаңдандырудың [4] артықшылықтарынан тұратын новаторлық процесс. Бұл әдіс өнімділігі жоғары, операциялық шығындары төмен және адгезиясы күшті болатын табиғаты бойынша әр түрлі материалды (металдар,интерметаллидтер, керамика және т.б.) төсеуге жол береді.



Сурет 1 – Жамылғыларды төсеу стратегиясының сызбалық бейнесі [4]

Жұмыста AMDRY 355 ($Al_{12}Si$, фракцияның номинал өлшемі – 45 мкм) 1, *2*суреттердеалюминий ұнтағы *маркасындағы* және Sulzer Metco, GmbH 2 -сурет, *а) компаниясы өндірген*Metco 56C-NS (Ni 99,5 %, 75 + 10 мкм) никель ұнтағы қолданылды.

Микроөлшемді ұнтақтың гранулометриясы Callisto (ОССНЮ, Бельгия) бейнелерді талдауға бағдарламалық жабдықтамамен жеткізілген оптикалықALPAGA 500 NANO грануломорфотерде жүргізілді. Төсем ретінде құммен өңделгеннен кейін алюминий пластиналары қоланылды.



а) никель *б)* $AI_{12}Si$ *в) nano – AI_2O_3*

Сурет 2– Қолданылатын ұнтақтардың СЭМ-бейнесі[63]

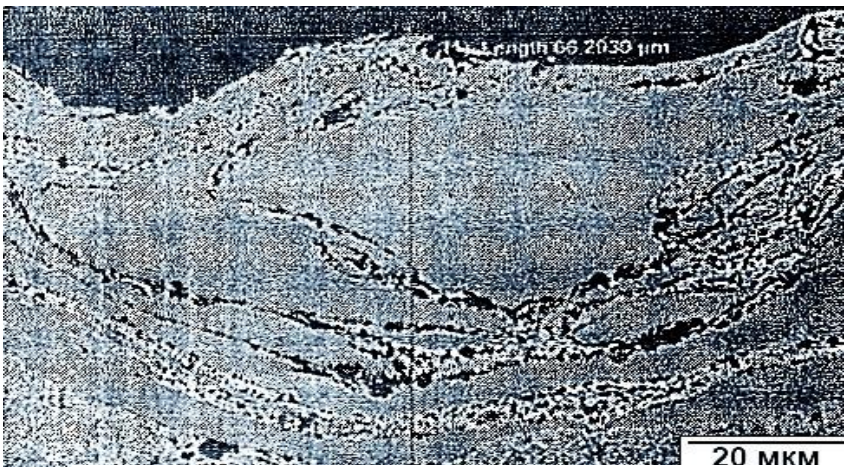
Тәжірибе Impact Spray Systems 5/8 (Германия) үшін қондырғыда ММТУ "СТАНКИН" инновациялық аддитивті технология зертханасында жүргізілді [5]. Негізгі газ ретінде азот қолданылды.

Алюминий оксиді бөлшектерінің өлшемі нанодиапазонда болғанымен, бұл материалды алдын ала никельмен араластыру шешілген. Тәжірибе төсемге жамылғы төсеудің үш нұсқасын қарастырды. Бірінші жағдайда алдымен алюминий пластинасына алюминий ұнтағы, содан соң оның үстіне никель төселді. Екінші жағдайда таза никельдің орнына 50:50 қатынаста алюминий оксиді мен никель қолданылды. Үшінші жағдайда қоспа 75 % никель және 25 % алюминий оксидінің нанобөлшектерінен тұрды. 8 кестеде тозаңдандырудың операциялық режимдері берілген.

Кесте 1. Жамылғы төсеу режимдері [6]

Параметрі	$AI_{12}Si$	Ni	Ni + nano-Al_2O_3
Температура, °C	400	500	550
Газ қысымы	25	30	35
Тозаңдандыру дистанциясы, мм	60	60	60
Шүмектің ауысу жылдамдығы, мм/с	40	40	40

3 суретте оптикалық микроскоптың көмегімен алынған $Al_{12}Si$ + Ni жамылғыныңбейнесі көрсетілген. Онда никель қабаты алюминий қабатымен кезектесетін қабаттық құрылым анық көрініп тұр. Кремнийді қосу, никель – алюминий матрицасын беріктендіретін әсер береді. Бұл кезде процесі үшін сипатты кеуек түзілу анық көрінеді.



Сурет 3– $Al_{12}Si$ +Ni ХГН жамылғының оптикалық микроскопиясы [7]

Лазерлік өңдеудің көмегімен алынған жамылғыға қолдану Ni – A1 жүйесінің интерметаллидті фазасының қалыптасуына алып келетінін зерттеу көрсетті. Кеуек түзілуді төмендету және жамылғының біртектілігін жоғарылату энергия салымын төмендету арқылы лазерлік сәулелендіру

режимін оңтайландыру арқылы жетуге болады. Бұл кезде лазерлік өңдеумен оңтайлы режим фракция өлшемі әр түрлі болатын алюминий оксиді үшін бөлінеді.

Өңделетін деталь бетіне металдың қорғау және берік қабатын түзу мақсатында механикалық, жылулық, химиялық және электр энергиясымен әсер етуге жол беретін дірілдік қасиеттің өңдеу сызбасы ұсынылды [7].

Машина және механизм детальдарының бетін беріктендіру үшін қазіргі кезде тозуға төзімді жамылғыларды төсеудің жоғары энергетикалық әдістері (плазмалық және газплазмалық тозаңдандыру, сыммен электрдоғалы металдау және т.б.) кеңінен қолданылатыны белгілі [8].

Қорытындылай келе, тозуға төзімді жамылғы төсеуге арналған материал ретінде көбінесе беріктендіретін қиын балқитын металдар, карбидтер, нитридтер, оксидтер және басқа да фазаларды түзуге және жамылғының құрылымын жақсартуды қамтамасыз ететін қоспалардан жасалған модификаторлары бар олардың қоспалары және кобальт және никель негізінде өздігінен флюстелетін қоспалар қолданылады.

Әдебиет

1 Соболь О.В., Андреев А.А., ГригорьевС.Н. и др. Вакуумно-дуговые многослойные наноструктурныеTiN/Tiпокрытия: структура, напряженное состояние, свойства // Металловедение и термическая обработка металлов. 2012. №1. С.28-33.

2 Черкасов Н.Ю., Шеин А.А., Антоненкова Г.В., Сотова Е.С. Исследование механизма и кинетики изнашивания разделительных штампов из полутеплостойких сталей в процессе обработки изделий из различных конструкционных материалов // Трение и износа. 2013. Т. 34, №3. С. 284-292.

3 Андреев А.А., Григорьев С.Н. .Вакуумно-дуговые многослойные наноструктурныеTiNпокрытия // Весник МГТУ "СТАНКИН". 2010. №3. С.14-17.

4 Селезнев А.Е, Шеин А.А. Разработка и исследование вакуумно- плазменных покрытий для повышения работоспособности разделительных штампов // Упрочняющие технологии и покрытия. М., 2015. №7. С.19 - 25.

5 Ruset C.E, Grigore G.A., Collins et al. Characteristics of the Ti_2N layer produced by an ion assisted deposition method // Surf. Coat. Technol. 2003. №174-175. P. 698-703.

6 Волосова М.А., Григорьев С.Н., Могилевский А.М. Исследование эффективности нанесения нанопокрытий на концевые твердосплавные фрезы // Вестник МГТУ "СТАНКИН". 2011. Т. 2, №4. С. 24-30.

7 Волосова М.А. Исследование влияния комбинированной поверхности обработки на физико-механические характеристики оксидной и нитридной режущей керамики // Вестник МГТУ "СТАНКИН". 2013. - №2 (25); 2014. -№4 (31)

8 . Утепов Е.Б., Юрген Баст., Беркинбаева А.С. Карменов К.К. Наноқұрылымды жабындысы бар легірленген болаттардың акустикалық және диссипативті қасиеттерін зерттеу // ҚазҰЗТУ Хабаршысы. 2016. №2 (114). Б. 529-534.

УДК 372.854

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ (PBL) В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Бобкова Н.В., Усеинов Б.М.
(КГУ «Арыкбалыкская СШ», СКУ им. М. Козыбаева)

В XXIвеке помимо традиционной модели обучения широко применяется множество новых идей, методик и приемов при организации образовательного процесса. В нашей статье, мы хотим подробнее остановиться на использовании PBL на уроках физики в школе.

Для начала рассмотрим, что подразумевает PBL.

Problem Based Learning (PBL) – основано на идее совместного обучения студентов в небольших группах, когда каждый из них сам отвечает за свой собственный процесс обучения. Образовательный процесс строится на принципе активности студентов, в результате происходит осмысленное построение новых знаний путем их увязки с уже существующими в противовес классической модели пассивной передачи знаний [1].

Проблемное-ориентированное обучение (PBL) — это ориентированный на учащихся подход, при котором учащиеся изучают предмет, работая в группах над решением открытой проблемы. Эта проблема является движущей силой мотивации и обучения [2].

Использование PBL дает возможность учащимся развить: навыки работы в команде, критическое мышление и анализ, применение содержания темы на реальных примерах, исследовательскую и информационная грамотность, умение решать проблемы, представлять результат своей деятельности, доказывать свою точку зрения [3].

Выделим следующие особенности метода PBL:

- постановка задачи — отправная точка получения новых знаний и навыков.
- учащиеся берут на себя ответственность за решение проблемы.
- роль преподавателя – модерировать процессы поиска и анализа информации, координировать мозговые штурмы и групповую дискуссию. Кроме того, он стимулирует критическое мышление у учащихся и поиск ими оптимальных решений.
- учащиеся активно участвуют в групповой работе и совместном поиске решений.
- учащиеся получают новые знания и навыки в процессе решения поставленной задачи.

Методика проблемно-ориентированного обучения требует от участников пройти шаги, которые важны в реальном мире. При поиске решений учащиеся получают знания и навыки, которые пригодятся им в работе и жизни[4].

Рассмотрим применение PBL на уроке физике в 8 классе. Для примера взят урок из раздела «Тепловые явления» - *Практическая работа:*"Оценка эффективности сгорания разного топлива" (рисунок 1).

Раздел:	Тепловые явления	
ФИО педагога:	Бобкова Надежда Васильевна	
Дата:		
Класс:	Количество присутствующих:	Количество отсутствующих:
Тема урока:	*Практическая работа:* "Оценка эффективности сгорания разного топлива".	
Цели обучения в соответствии с учебной программой:	8.3.2.7 применять формулу количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива в решении задач. **(приказ МП РК № 399 от 16.09.22г)**	
Цели урока:	К концу урока обучающиеся: Используя экспериментальное оборудование, получат данные для оценки эффективности применения трех видов топлива	
Критерии оценивания (навык мыслительной деятельности):	Обучающиеся: - называют физический смысл удельной теплоты сгорания топлива (знание и понимание) - называют последовательности этапы эксперимента (знание и понимание) - проводят эксперимент для сбора данных (применение) - рассчитывают массу трех видов топлива (применение) - дают оценку эффективности сгорания разного топлива (навыки высокого порядка)	

Ход урока

Этап урока / Время	Действия педагога	Действия ученика	Оценивание	Ресурсы
Начало	Приветствует класс, проверяет готовность класса к уроку.	Приветствует учителя.		
	Использует "мозговой штурм" для актуализации	Работает в паре по таблице на стр. 34	Взаимооценивание	Учебник "Физика 8 класс" / Презентация -

Рисунок 2 - фрагмент КСП к уроку

В данном уроке проблемно-ориентированное обучение реализуется в рамках одного урока, то есть учащиеся решают поставленную проблему в течение урока.

Перед проведением урока был разработан маршрутный лист урока, который позволил учащимся выстроить очередность выполнения действий при решении заявленной проблемы. В готовом виде маршрутный лист не представлялся. Ученикам было предложено собрать его воедино из частей самостоятельно и таким образом определить порядок действий при решении поставленной проблемы (рисунок 2).

Имя.....Класс.....

Практическая работа №5 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры». / "Оценка эффективности сгорания разного топлива".

Оборудование:

1) Вода горячая
2) Вода холодная
3) Термометр
4) Калориметр
5) Мензурка

Порядок действий:

1) Определите температуру горячей воды.
2) Определите температуру холодной воды.
3) Налейте холодную воду из стакана в калориметр.
4) Определите температуру полученной смеси.
1) Рассчитайте массу топлива по формуле $m_{топлива} = \frac{c_в \cdot \rho_в \cdot V_в \cdot (t_{см} - t_в)}{0.75q}$. $/ \rho_в = 1000 \frac{кг}{м^3}$ / или

$$m_{топлива} = \frac{c_в * m_{смеси} * (t_{см} - t_в)}{0.75q}$$

2) **Запишите результаты своих наблюдений**:

.....
.....
.....
.....

Заполните таблицу:

№ группы	Масса горячей воды, m_1, (кг)	Температура горячей воды, t_1, (°C)	Масса холодной воды, m_2, (кг)	Температура холодной воды, t_2, (°C)	Масса смеси воды, $m_{смеси}$, (кг)	Температура смеси, $t_в$ (°C)	Масса природного газа, $m_{г.м}$, (кг)	Масса дров, $m_{дров}$, (кг)	Масса древесного угля, $m_{уг}$, (кг)	Объем нагреваемой воды, $V_в$, ($м^3$)
1										
2										
3										
4										
5										
6										

Используйте данные из этой таблицы, чтобы ответить на следующие вопросы:

1. Какой вид топлива является самым эффективным? Почему вы так решили?

.....
.....

2. При какой температуре воды будет наименьший расход топлива? Объясните свои рассуждения

.....
.....

3. Какие рекомендации по охране нашей природы вы бы дали отдыхающим?

.....
.....

4. Сделайте вывод по итогу сегодняшнего исследования

.....
.....

Рисунок 3 - маршрутный лист к уроку

По итогу работы полученные данные были внесены в электронную таблицу, которая наглядно позволяет сделать вывод о наиболее эффективном топливе, его наименьшем расходе, сформулировать вывод по результатам исследования (рисунок 3,4).

№ опыта	Масса горячей воды, m_1, (кг)	Температура горячей воды, t_1, (°C)	Масса холодной воды, m_2, (кг)	Температура холодной воды, t_2, (°C)	Температура смеси, $t_в$, (°C)
1	0,1	71	0,1	20	56
2	0,1	68	0,1	20	54
3			0,1	20	20

Рисунок 4 - определение температуры воды

№ опыта	Температура, $t-t_в$, (°C)	Масса природного газа, $m_{газ}$, (кг/г)	Масса дров, $m_{др}$, (кг/г)	Масса древесного угля, $m_{уг}$, (кг/г)	Объем нагреваемой воды, $V_в$, ($м^3$)
1	80	0.204/204	1.08/1080	0.302/302	$2*10^{-2}$
2	46	0.117/117	0.620/620	0.173/173	$2*10^{-2}$
3	44	0.112/112	0.593/593	0.165/165	$2*10^{-2}$

Рисунок 5 - расчёт массы топлива

Все эти аспекты направлены на развитие критического мышления учащегося, его умения применять полученные знания в реальных жизненных ситуациях.

Для вызова большего интереса учащимся было предложено по итогу работы создать буклет – памятку для отдыхающих. В данном буклете представлены результаты вычислений, по которым любой желающий может определить наиболее приемлемый вид топлива во время отдыха на природе (рисунок 5).

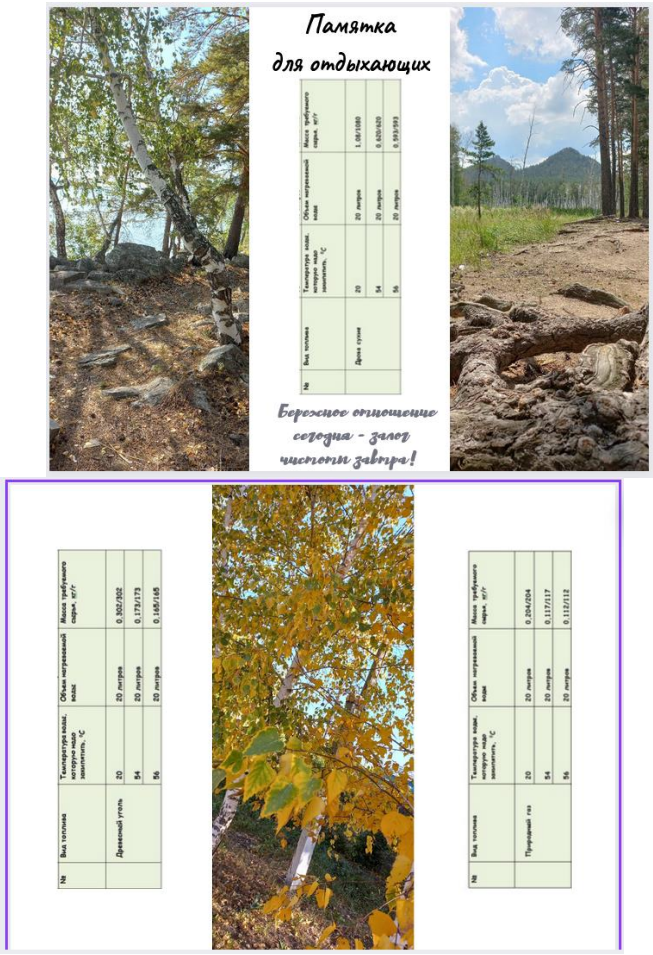


Рисунок 6 - буклет – памятка

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что использование проблемно-ориентированного обучения (PBL) на уроках физики в средней школеспособствует вовлечению учащихся и дает им практические навыки. Наиболее эффективно применение PBL именно на уроках практических работ, где у ученика появляется возможность использовать полученные ранее знания в рамках изучения темы, а также знания, полученные на других дисциплинах для решения проблемы предложенной на практической работе и связанной с реальной жизнью.

Литература

1.Maurer H., Neuhold C. Problem-Based Learning in European Studies // Teaching and Learning the European Union. Traditional and Innovative Methods. Dordrecht [etc.] : Springer, 2014. P. 199-215.

2.https://teaching.cornell.edu/teaching-resources/engaging-students/problem-based-learning

3.Nilson, L. B. (2010). *Teaching at its best: A research-based resource for college instructors* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass

4.Нуртазин С.Т., Базарбаева Ж.М., Есимсиитова З.Б., Ермекбаева Д.К. ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД «ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ» (PROBLEM-BASED LEARNING -PBL) // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 5. – С. 112-114; URL: https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=31703 (дата обращения: 10.03.2024)

УДК 372.851

ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ МЫСЛИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Гераськин С.М.
(СКУ им. М.Козыбаева)

В современном мире все больше профессий требует аналитических навыков и умения решать различные задачи. Эффективное владение мыслительными операциями становится ключевым фактором в успехе, как в учебе, так и в профессиональной деятельности. Понимание и развитие этих операций играют важную роль в формировании критического мышления и способности к решению сложных проблем.

Мыслительные операции играют решающую роль в процессе интеллектуальной деятельности человека, поэтому их развитие является одной из значимых задач школьного образования. Эту задачу необходимо решать на протяжении всех лет обучения в школе. Интеллектуальное развитие учащегося начинается еще в начальных классах, так как основные привычки в обучении формируются именно на данном этапе, и должно быть поддержано при переходе их в среднюю школу. В связи с этим, развитие мыслительных операций у учащихся 5-6 классов имеет огромное значение в обучении. Это процесс, который помогает детям лучше понимать и усваивать учебный материал, развивать критическое мышление и способность решать разнообразные задачи. Кроме того, развитие мыслительных операций способствует саморегуляции и самоорганизации, что является важным умением, как для учебной деятельности, так и для повседневной жизни. Развитие мыслительных операций в раннем возрасте помогает создать прочную основу для будущей карьеры и академического успеха. Мыслительные операции, такие как анализ, сравнение, абстрагирование и др., помогают учащимся понимать, усваивать и использовать новую информацию. На их основе обучающиеся могут выделять важные детали, анализировать информацию, сомневаться, задавать вопросы и проверять гипотезы устанавливать связи между концепциями и делать выводы. Это важно для принятия обоснованных решений и разрешения проблем. Таким образом, развитие мыслительных операций учащихся 5-6 классов является важным элементом их образовательного пути.

Поэтому в рамках исследования проблемы развития мыслительных операций школьников, важной задачей является анализ данного понятия и определение особенностей организации обучения для наиболее эффективного их развития. Данная работа направлена на анализ определений данных понятий и выявления их роли в процессе обучения.

Исследование мыслительных операций представляет собой важное направление в психологии и педагогике. В работах выдающихся отечественных и иностранных психологов встречается термин «мыслительные операции». Тем не менее, его конкретные определения отличаются в разных источниках. Например, для Ж. Пиаже [1] мыслительные операции связаны с интеллектуальными навыками, в то время как С.Л. Рубинштейн [2] определяет их как операции, учитывающие важные условия ситуации, в которой они выполняются, а

В.Д. Шадриков [3] связывает их с психическими процессами. Кроме того, в разных исследованиях можно встретить термины «мыслительные операции» и «интеллектуальные операции». В нашей работе мы используем эти термины как синонимы, так как поддерживаем мнение В.Д. Шадрикова [4] о том, что термин «интеллектуальные операции» включает в себя разнообразные виды и уровни мыслительных операций.

Анализ научной литературы также свидетельствует, что наряду с термином «мыслительные операции» используются и другие понятия, близкие по смыслу: «приемы мыслительной деятельности» – В.А. Гусев [5]; «умственные действия» – З.И. Слепкань [6]. Кроме того, мыслительные операции рассматриваются в связи с исследованиями различных видов мышления (например, логического) и интеллектуальной, в частности аналитико-синтетической деятельности (В.В. Левитес, М.А. Екимова, Г.В. Ахметжанова и др.).

Используя работы указанных исследователей, можно охарактеризовать совокупность мыслительных операций и их роль в обучении (таблица 1).

Таблица 1. Характеристика мыслительных операций

Название мыслительной операции	Определение	Роль в обучении
Анализ	Мыслительная операция расчленения сложного объекта на составляющие его части или характеристики с последующим их сравнением	Эта операция позволяет учащимся лучше понимать структуру и взаимосвязи между элементами. Она помогает разбираться в сложных проблемах и выявлять суть вопросов.
Сравнение	Обратный анализу процесс, позволяющий умственно воссоздать целое из аналитически заданных компонентов.	Способствует развитию способности сравнивать и контрастировать, что помогает лучше понимать характеристики и особенности объектов.
Синтез	Мысленная операция, которая заключается в определении ключевых характеристик и отношений объекта, и исключает из внимания неважные элементы.	Помогает студентам создавать новые концепции, решения и творчески применять свои знания.
Аналогия	Умение выявлять сходства между различными объектами или ситуациями и применять знания, полученные в одном контексте, к другому.	Содействует переносу опыта и решений из одного контекста в другой.
Обобщение	Мысленное объединение предметов и явлений по их общим и существенным признакам	Оказывает помощь в формулировании общих принципов и законов, что является важным в научном и логическом мышлении.
Абстрагирование	Позволяет выделить суть или основные характеристики математического объекта, не обращая внимания на второстепенные детали.	Способствует упрощению и упорядочиванию информации, что помогает структурировать знания и делать их более доступными.

Математика в силу своих специфических особенностей может внести значимый вклад в развитие мыслительных операций школьников. Поскольку обучение математике строится как процесс решения различных математических задач, то задачи должны не только реализовывать обучающую функцию, но и развивающую, то есть развивать мышление и мыслительные операции школьников.

Исходя из анализа литературы [5, 6 и др.], можно выявить требования, которые необходимо учитывать при создании задач, способствующих развитию мыслительных операций учащихся 5-6 классов в процессе обучения математике. Задачи должны обеспечивать:

- единство различных аспектов образовательного процесса, таких как содержание, действия, инструменты и организация, с тем чтобы достичь совокупного положительного воздействия на формирование и развитие аналитико-синтетической активности обучающихся, данное требование можно охарактеризовать как стремление к синергии;
- учет индивидуальных особенностей учащихся, таких как: уровень знаний, стиль мышления, предпочтения восприятия информации и другие факторы, это означает необходимость уделять внимание личностным аспектам обучения;
- разумное сочетание различных методов, форм и средств обучения в процессе решения задач будет способствовать созданию разнообразных возможностей для развития аналитико-синтетической активности школьников и формированию гетерогенную образовательную среду;
- использование в обучении стилевых черт мыслительной деятельности учащихся, что позволяет обогатить их образовательный опыт;
- ориентация педагога на поддержку творческой активности обучающихся, что реализует принцип оптимальной педагогической поддержки;
- обеспечение высокого уровня осознанности в обучении через освоение школьниками набора мыслительных операций и их применение в соответствии с требованиями конкретных познавательных ситуаций.

Соблюдение этих требований позволяет эффективно создавать задачи и использовать их как средство развития мыслительные операций учащихся в процессе обучения математике. Кроме того, учителю необходимо составлять или подбирать задачи, которые конкретно направленны на формирование готовности использовать ту или иную операцию.

Приведём пример задач, решение которых будет способствовать развитию мыслительных операций учащихся 5-6 классов в обучении математике. Например, для формирования анализа, сравнения, синтеза и абстрагирования может быть использована подобная задача.

Задача 1. Туристы запланировали поход длиной 30км, в первый день они прошли $\frac{3}{10}$ пути, во второй день $\frac{2}{5}$ от всего пути. Сколько километров прошли туристы за третий день?

Анализ в данной задаче используется при составлении модели задачи и краткой записи данных. Для того, чтобы усилить развивающий эффект задачи, учитель после ее решения может предложить школьникам решить похожую задачу, в которой будет изменено условие. А именно, что туристы во второй день прошли $\frac{2}{5}$ не от всего пути, а от оставшегося пути.

Решая вторую задачу, учащиеся будут вынуждены задействовать операции сравнение и абстрагирование. Школьники должны будут сравнить разные формулировки задач, увидеть совпадения и различия в их условиях. Для усиления эффекта целесообразно попросить учащихся проговорить алгоритм решения задач, что делает необходимым использование таких мыслительных операций, как обобщение и синтез.

Хорошим средством развития мыслительных операций школьников являются задания, в которых исходя из предложенных требований необходимо самостоятельно составить задачу. Приведем пример подобного задания.

Пример задания. Ребята, я потерял условие задачи, но я помню, что задача была про две машины, которые едут на встречу друг к другу, а также у меня осталось решение задачи: 1) $40 \cdot 2 = 80$; 2) $40 + 80 = 120$; 3) $240 : 120 = 2$. Помогите мне составить условие задачи.

Анализ и абстрагирование в данной задаче будут связаны с интерпретацией выражений для каждого действия и определения на этой основе условия задачи. Так же при выполнении данного задания учащемуся придется самому формулировать условие, вследствие чего он будет развивать такую мыслительную операцию как синтез.

Таким образом, учитель должен организовывать работу с использованием нестандартных и разнообразных задач, которые являются мощным инструментом для развития мыслительных операций у учащихся 5-6 классов. Используя задачи, учителя способствуют формированию у учеников навыков анализа, критического мышления и решения разнообразных проблем. Это помогает им не только успешно справляться с математическими задачами, но и развивать компетенции, необходимые в реальной жизни.

Следовательно, использование разнообразных задач в учебном процессе является неотъемлемой частью современной методики преподавания математики. Этот подход позволяет не только повысить интерес учеников к предмету, но и подготовить их к решению сложных задач, стимулируя тем самым развитие мыслительных операций. В конечном итоге, развитие мыслительных операций учащихся в 5-6 классах не только способствует успешному обучению математике, но и формирует основы для долгосрочного академического и интеллектуального роста.

Литература

1. Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка. – СПб.: СОЮЗ, 1997. – 256 с.

2. Рубинштейн С. Л. О природе мышления и его составе // Психология мышления: хрестоматия / Под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. Ф. Спиридонова, М. В. Фаликмана. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: АСТ; Астрель, 2008. – С. 111–116.

3. Шадриков В. Д. Ментальное развитие человека – М.: Аспект Пресс, 2007. – 284 с. 12. Шадриков В.Д. Эволюция мысли. Как человек научился мыслить: монография. – М.: Университетская книга, 2016. – 201 с. 13.

4. Шадриков В. Д. Интеллектуальные операции. – М.: Университетская книга; Логос, 2006. – 108 с.

5. Гусев В.А. «Приемы мыслительной деятельности»

6. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике: метод. пособие. — Киев: Радянська школа, 1983. — 192 с. — Библиогр.: с. 189—192.

УДК 372.853

ПРИНЦИП РАЗРАБОТКИ ЗАДАНИЙ PISA ПО ШКОЛЬНОМУ КУРСУ ФИЗИКИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Дьяченко Л.А., Касенов Т.Б., Лячин В.Н.
(СКУ им. М.Козыбаева)

Международный тест PISA (мониторинг оценки качества образования в школе) не замеряет академические знания обучающихся – содержание школьных курсов, которые освоил школьник. Уникальность инструментария международного экзамена в том, что он определяет те умения обучающихся, которые будут способствовать успешности выпускника школы к полной реализации себя как личности во взрослой жизни. Исследование PISA определяет уровень умений и навыков, обучающихся применять академические знания в различных жизненных ситуациях.

Понимание естественных наук и технологий для обучающихся в жизни современного общества, играет значимую роль, давая им возможность принять участие в установлении общественной стратегии, которая сопоставляется с естественными науками и технологиями, влияющими на их жизнь, дают общую картину сформированности у обучающихся 15-

летнего возраста способности применять естественнонаучные знания и умения в контексте реальных жизненных ситуаций.

Проведение PISA началось в 2000-х годах международной организацией ОЭСР (организация экономического сотрудничества и развития). Мониторинг результатов PISA публикуются каждые 3 года. Последнее тестирование PISA было проведено в 2022 году в 81 стране, а в начале было всего 32 страны. В связи с этим, стоит отметить, что растущее значение PISA подтверждает его устойчивое место в образовательной системе. В 2009 году Казахстан впервые участвовал в оценке PISA. Результаты этого тестирования предоставляют обобщенное представление о способности учащихся в возрасте 15 лет применять научные знания в реальных ситуациях. В тот раз было протестировано 5,5 тыс. казахстанских обучающихся, включая 3,1 тыс. из казахскоязычных школ и 2,3 тыс. из русскоязычных. Дебют Казахстана в 2009 году показал, что наше образование далеко от мировых стандартов, и с тех пор наши учащиеся постоянно набирали меньше баллов по каждой из трех предметных областей по сравнению с ровесниками из большинства стран-участниц. Первый опыт участия в 2009 году стал для страны значительным испытанием. В 2018 году Казахстан занял 69 место среди 77 стран. Основной дисциплиной в рамках PISA была определена грамотность чтения. Чтобы получить высокие оценки, обучающиеся должны были продемонстрировать способность анализировать письменные тексты и делать выводы из них. В каждом цикле исследования основное внимание уделяется одному из трех основных направлений. Например, в 2006 году основное внимание было уделено естественнонаучной грамотности.

Таким образом, PISA становится важной темой для нас, учителей специальности «Физики-Информатики». Сейчас это направление наиболее актуально так, как совсем скоро в 2025 году пройдет девятый цикл исследования PISA, в котором примут участие 89 стран мира. А ее акцентным направлением станет естественнонаучная грамотность. Можно утверждать, что для осуществления технологической модернизации РК естественнонаучная грамотность населения необходима в той же мере, в какой нужны и сами профессионалы – ученые, конструкторы, инженеры, учителя.

Основная проблема в том, что теперь приоритетная задача — это улучшить результаты учеников. Наша гипотеза в том, что уровень естественнонаучной грамотности школьников можно повысить, используя в учебном процессе задания, грамотно составленные с ясно поставленным вопросом с учётом требований программы исследования функциональной грамотности, учащихся PISA. Цель: составление заданий для определения уровня сформированной естественнонаучной грамотности у учащихся.

Естественнонаучная грамотность – это способность познания естественнонаучных явлений и их следствий. Навык решения реальных проблем, основанный на научных доказательствах и выводов, полученных в процессе обучения.

Понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания и исследований; демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферу; проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием. Учебное задание в рамках контекста PISA по естественнонаучной грамотности требует от учащихся мастерства в обращении с информацией из различных источников, анализа ее с критической точки зрения, формулирования гипотез, проведения исследований для их проверки или опровержения, а также обоснования своего мнения. Оценка простирается на содержательные аспекты знаний, включающих физические системы, живые системы и науки о Земле и Вселенной, а также на процедурные навыки использования различных методов для получения научных знаний и стандартных исследовательских подходов.

Задания предполагают работу в контекстах личных, местных/национальных и глобальных, требуя от учеников анализировать данные, выводить соответствующие заключения, разрабатывать и оценивать методы научного исследования, а также

предсказывать и научно обосновывать результаты процессов или явлений. Уровень сложности может быть разным, варьируя от низкого до высокого. Формат ответов также разнообразен, предоставляя возможность развернутых или кратких ответов, выбора одного или нескольких вариантов ответа.

Требования к разрабатываемым заданиям предполагают предоставление контекстуальных практических задач, не ограничиваясь только учебными написаниями. Для успешного выполнения задания учащимся нужно применить холистический подход, интегрируя знания различных учебных предметов. Концептуальная оценка соответствует стандартам PISA-2021 и предполагает использование знаний из разных областей учебной программы. Структура заданий включает описание ситуации и связанные с ней вопросы для решения. Введение в проблему представляет собой небольшой вводный текст, мотивирующего характера, который не содержит лишней информации, не связанной с заданием или не принципиальной для ответа на поставленные далее вопросы. Введение не должно содержать информацию, которая носит отвлекающий характер. Важно: уровень овладения читательской грамотностью не должен отражаться на проверке математической грамотности и т.п. Информация, сообщаемая в задании, даётся в различных формах: числовой, текстовой, графической (график, диаграмма, схема, изображение и др.), она может быть структурирована и представлена в виде таблицы. Наличие визуализации обязательно.

Используются задания разного типа по форме ответа: с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных альтернатив; со свободным кратким ответом в форме конкретного числа, одного двух слов; со свободным полным ответом, содержащим запись решения поставленной проблемы, построение заданного геометрического объекта, объяснение полученного ответа.

Тестовые задания со свободным ответом обычно требуют от обучающихся дать ответ в виде числа, представить краткое объяснение или описание одной или двумя фразами, или предложениями, заполнить таблицу или сделать рисунок. От надежности и валидности оценки выполнения заданий со свободным ответом существенно зависит качество результатов тестирования. Чтобы обеспечить надежность оценок, выставленных ответам обучающихся в каждой стране, ответы обучающихся должны оцениваться специально обученными кодерами (эксперты по оцениванию заданий) согласно руководству по оцениванию тестовых заданий. В руководстве для каждого задания со свободным ответом разработаны отдельные рекомендации по оценке его выполнения.

На рис. 1 представлен алгоритм разработки задания в формате PISA. Примером является задание PISA-2015.

Процесс составления задания начинается с выбора области содержания. К примеру, область естественнонаучной грамотности отлично подойдет такое задание по физике, с использованием раздела: «Космос и земля». Темой задания является «Метеороиды и кратеры». После того как мы выбрали область содержания, нужно конкретизировать объект оценки. Объект оценки в данном задании – научное объяснение явлений. Далее определяемся с уровнем задания. Так как данное задание включает в себя знания не только о космических телах, но и требует знаний в разделе «Динамика», а именно закон всемирного тяготения. Поэтому в нашем случае данное задание имеет уровень сложности 2. Следующим этапом создания задания является создание проблемной ситуации. Следом идет составление вопросов.

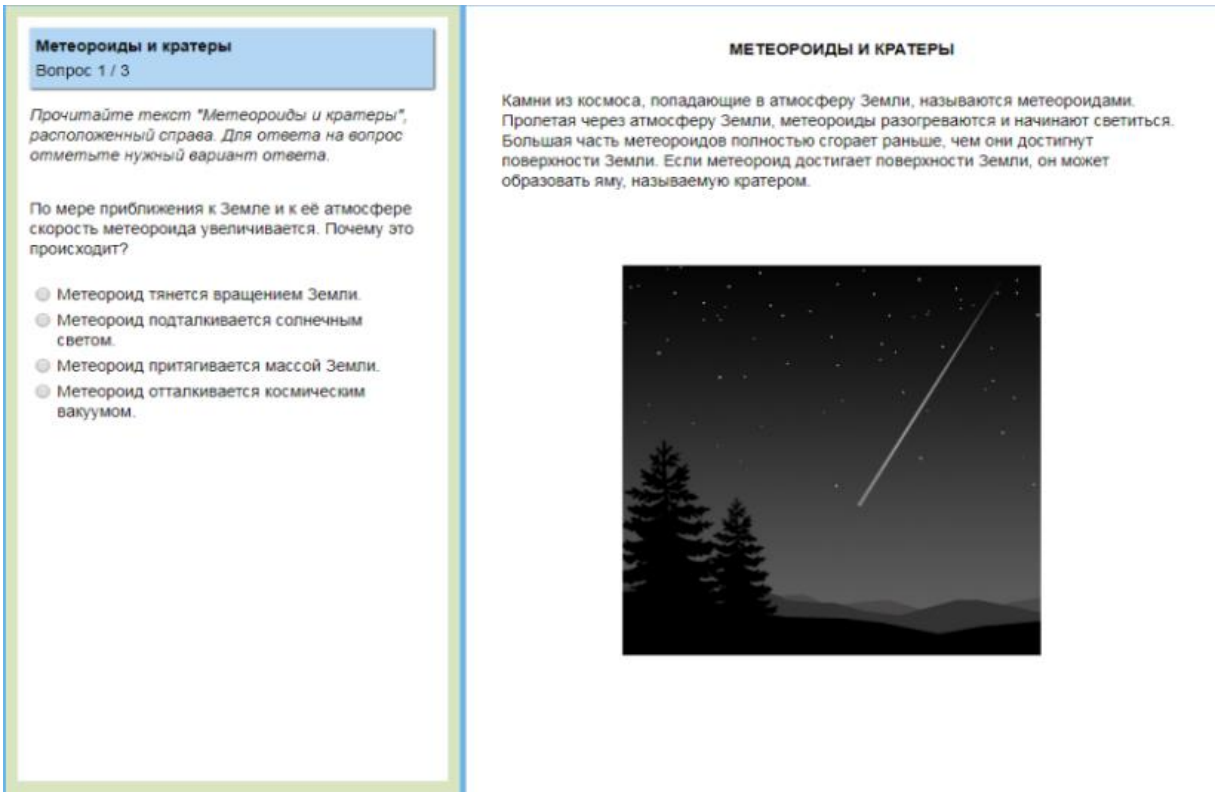


Рисунок 1 – Алгоритм разработки задания в формате PISA

На рисунке 1 в месте с описанием проблемной ситуации идет первый вопрос.

Вопрос №1.

Тип вопроса – простой множественный выбор.

Ответ принимается полностью, если учащийся выбирает следующее утверждение: «Метеороид притягивается массой Земли».

Вопрос №2.

Прочитайте текст «Метеороиды и кратеры», расположенный справа.

Как атмосфера планеты влияет на число кратеров на поверхности планеты?

Ответ принимается полностью, если учащийся выбирает следующее утверждение: «Чем толще атмосфера планеты, тем больше / меньше кратеров будет на ее поверхности, так как больше / меньше метеороидов будет сгорать в атмосфере».

Вопрос № 3

Тип вопроса – сложный множественный выбор.

Прочитайте текст «Метеороиды и кратеры», расположенный справа.

Рассмотрим следующие три кратера, представленных на рисунке 2.

Расположите кратеры в последовательности согласно размерам метеороидов, их образовавших, от самого большого к самому малому.

Расположите кратеры в последовательности согласно времени их образования, от самого старого к самому новому.

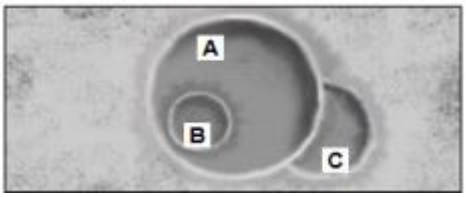


Рисунок 2 – Кратеры

Задание 3 несколько сложнее, потому что учащиеся должны сравнить три кратера, изображенные на рисунке 2, и определить их размер, а также когда они образовались, – в зависимости от того, как они перекрывают друг друга на изображении. Объяснения могут быть такими: кратер С должен быть самым ранним по времени возникновения, потому что кратер А частично перекрывает кратер С, а кратер В должен быть самым последним по времени возникновения, потому что он находится внутри кратера А.

На этом процесс создания задания можно считать завершенным.

Международный тест PISA играет ключевую роль в измерении умений обучающихся применять полученные в школе знания в реальных жизненных ситуациях, способствуя успешной адаптации выпускников к взрослой жизни. Процесс мониторинга результатов PISA позволяет странам оценить уровень учащихся в различных областях, включая естественнонаучные знания. Участие Казахстана в оценке PISA показывает неравенство уровня образования страны по сравнению с мировыми стандартами, что стимулирует к поиску путей улучшения образовательной среды.

Естественнонаучная грамотность становится важным элементом образования, необходимым для участия в общественных процессах и технологическом развитии. Разработка заданий формата PISA по естественнонаучной грамотности требует учитывать контекстуальные, холистические и интересные проблемные ситуации, обеспечивая высокий уровень сложности и разнообразие форматов ответов. Подготовка учащихся к выполнению таких заданий требует глубокого понимания естественнонаучных явлений, умения анализировать данные, предлагать гипотезы, аргументировать свою точку зрения, и применять различные научные методы.

Выводящий вопрос остается в повышении уровня естественнонаучной грамотности учеников, что предполагает создание качественных заданий, способствующих развитию критического мышления, аналитических способностей и научного подхода к решению проблем. Поддержка учащихся в процессе усвоения материала и подготовки к тестированию PISA играет ключевую роль в обеспечении успешного развития естественнонаучной грамотности и подготовки к вызовам современного мира.

Литература

1.PISA-2018 краткий отчет по результатам исследования http://cnppm.poipkro.ru/wp-content/uploads/2022/.pdf

2.Национальный отчет по итогам международного исследования PISA-2009 в Казахстане: Т.М. Амреева, У.М. Абдигапбарова,Ж.Р.Азмаганбетова, Ж.Н. Базарбекова, Н.Т. Байгелова.– Астана: НЦОКО, 2010. 155 с

3.Примеры открытых заданий PISA по читательской, математической, естественнонаучной, финансовой грамотности и заданий по совместному решению задач. Редакция: Государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский центр оценки качества образования и информационных технологий»

4.Формирование, развитие и оценка функциональной грамотности обучающихся: решения и находки: материалы межрегиональной с международным участием научно-практической конференции (Воронеж, 07 ноября 2019 г.): в 2-х ч. / под общей редакцией И.А. Дендебера, М.В. Дюжаковой. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2019. – Часть 2. – 256 с.

УДК 372.851

ДӘЛЕЛДЕУГЕ АРНАЛҒАН МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРІНІҢ ТҮСІНІГІ МЕН ТИПОЛОГИЯСЫ

Жақия Т.Н., Таджигитов А.А.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

«Математикалық есеп» термині «геометриялық есеп» ұғымын қамтитын жалпыланған категория болып табылады.

«Математикалық есеп» санатын қарастырайық.

Оқыту әдістемесі математикалық есептерді оқушылардың дағдыларын қалыптастыратын және оқушылардың күш-жігерін оқу іс-әрекетінің нәтижелеріне қол жеткізуге бағыттайтын оқытудың қажетті құрамдас бөлігі ретінде қарастырады. Егер «математикалық есеп» ұғымы геометриялық есептерді шешуді үйрену тұрғысынан қарастырылса, онда математикалық есеп дәлелдеуді немесе шешімді құруға негіз болатын шартты (фактіні) тұжырымдайды.

Математикалық есепті шешу талдау, синтез, аналогия, салыстыру, қорытынды, сондай-ақ тану, нәтиже алу, білімді өзектендіру және таңдау сияқты танымдық-ойлау операциялары арқылы жүзеге асырылады.

«Математикалық есептің» жетекші анықтамасы ретінде келесі тұжырымды қарастырайық, сондықтан математикалық есептер бастапқы шартты математикалық объектілер мен объектілер арасындағы қатынастар арқылы тұжырымдау болып табылады:

а) математикалық объект құру немесе шешім қабылдау процесін алу (сипаттау);

б) математикалық объектілердің өзара байланысының формасын белгілеу;

в) белгілі бір ережелер немесе заңдар арқылы математикалық қатынастарды немесе қатынастарды алу жолын көрсету.

«Дәлелдеуге арналған геометриялық есеп» ұғымын қарастырайық.

Геометриялық есептер бірнеше түрге бөлінеді: есептеуге арналған есептер, құрылысқа арналған есептер, дәлелдеуге арналған есептер.

Дәлелдеуге арналған геометриялық есепте шешім қабылданады, оның нәтижесі қорытынды түрінде жауап болып табылады, яғни шынайы пайымдауларға негізделген логикалық қорытынды. Мәселені шешу процесі дәлелдеуді білдіреді, сондықтан дәлел шешімнің бір түрі болып табылады.

Анықтаманы енгізейік: дәлелдеуге арналған геометриялық есеп.

Анықтама 1. Геометриялық дәлелдеу есебі – бұл сұрақты шынайы пайымдаулармен расталуы керек талап ретінде тұжырымдайтын математикалық есеп.

Анықтама 2. Геометриялық дәлелдеу есебі – бұл шынайы пайымдаулар негізінде дәлелденуі керек талапты тұжырымдайтын математикалық есеп.

Математиканы, әсіресе геометрияны оқыту теориясында геометриялық есептерді дәлелдеуге жіктеу қалыптаспаған. Геометриялық есептерді әртүрлі тәсілдер негізінде дәлелдеуге жіктеуді қарастырыңыз және маңызды белгіні анықтаймыз.

Бірінші тәсіл. Дәлелдеу міндеті оқушылардың интеллектуалды белсенділігін қалыптастырады, негізгі ойлау операцияларын: талдау, синтез, салыстыру, салыстыру, жалпылау және қорытындылауды белсендіру арқылы рефлексияға шақырады. Осылайша, дәлелдеу міндеті интеллектуалды қабілеттердің дамуына әсер ететін фактор ретінде қарастырылады. Дәлелдеу мәселесінің маңызды белгісі: интеллектуалды қабілеттерді қалыптастыру, содан кейін дәлелдеуге арналған геометриялық есептер күрделілік сипатына қарай жіктеледі-қарапайым және аралас.

Дәлелдеудің қарапайым мәселесі-бұл дәлелді бір шындыққа негіздейтін геометриялық тапсырма. Шешім процесі негізгі ойлау операцияларының біреуін ғана белсендіреді: талдау, синтез, салыстыру, салыстыру, жалпылау.

Шешім құрылымында келесі схемалар бар: талдау, синтез, салыстыру, салыстыру, жалпылау. Дәлелдеудің қарапайым міндеті тікелей шешімді қамтиды және жанама шешімді білдірмейді.

Біріктірілген дәлелдеу тапсырмасы – бұл бірнеше шындыққа негізделген дәлелдеуді құратын геометриялық тапсырма. Шешім процесі екі немесе одан да көп ақыл-ой операцияларын белсендіреді.

Шешім құрылымында әртүрлі схемалар бар, мысалы, талдау + синтез , синтез + салыстыру, талдау + синтез + салыстыру, салыстыру + салыстыру, талдау + синтез + жалпылау және т. б.

Екінші тәсіл. Дәлелдеу міндеті оқушылардың шығармашылық белсенділігін қалыптастырады. Осылайша, дәлелдеу міндеті шығармашылықтың дамуына әсер ететін

фактор ретінде қарастырылады. Дәлелдеу мәселесінің маңызды белгісі: шығармашылық қабілеттерін қалыптастыру, содан кейін дәлелдеуге арналған геометриялық есептер жіктеледі – стандартты (типтік) және стандартты емес (типтік емес).

Стандартты дәлелдеу тапсырмасы – дәлелдеу дағдыларын пысықтауға және бекітуге арналған геометриялық тапсырма.

Стандартты есептер – бұл шешім алгоритміне бағынатын типтік есептер. Алгоритм типтік геометриялық есепті ұқсас мәселеге келтіруге мүмкіндік береді.

Стандартты емес дәлелдеу тапсырмасы – бұл дәлелдеудің түпнұсқалық, жеке құрылысын қамтитын геометриялық тапсырма.

Үшінші тәсіл. Дәлелдеу міндеті геометриялық объектілердің жаңа қасиеттерін немесе белгілерін ашуға, табуға және анықтауға итермелейтін оқушылардың зерттеу қызметін қалыптастырады. Осылайша, дәлелдеу міндеті зерттеу қабілеттерінің дамуына әсер ететін фактор ретінде қарастырылады. Дәлелдеу мәселесінің маңызды белгісі: зерттеу қабілеттерін қалыптастыру, содан кейін зерттеу элементі бар дәлелдеуге арналған геометриялық есеп эвристикалық деп сипатталады.

Дәлелдеуге арналған эвристикалық тапсырма – бұл жаңа білімді табу және табу негізінде дәлелдеуді көздейтін геометриялық тапсырма.

Төртінші тәсіл. Дәлелдеу міндеті шындықты анықтау әдісіне байланысты, яғни тапсырманы дәлелдеудің қандай әдісі бар? Осылайша, дәлелдеу мәселесі дәлелдеу әдісі бойынша жіктеледі. Дәлелдеу әдісін таңдау бойынша дәлелдеу мәселесінің маңызды белгісі бастапқы кезеңде анықтау қиын, тек дәлелдеу процесінде дәлелдеу әдісі анықталады.

Осылайша, геометриялық есептерді дәлелдеуге жіктеудің төрт тәсілі белгіленді.

Дәлелдеуге арналған геометриялық есептер оқу мақсаттарына қол жеткізуге ықпал ететін оқыту құралы болып табылады: білім беру, білім беру және дамыту.

Барлық геометриялық есептердің мазмұны бар – презентацияның негізгі мәні: есептің тақырыбы; есептің бастапқы деректері; қарастырудың геометриялық объектісі.

Барлық геометриялық есептер талапты дәлел түрінде тұжырымдайды.

Барлық геометриялық есептер оқыту функциясын жүзеге асырады: дәлелдеуге арналған дидактикалық тапсырма; дәлелдеуге арналған танымдық тапсырма; дәлелдеуге арналған дамытушы тапсырма.

Дидактикалық функциясы бар дәлелдеуге арналған геометриялық тапсырма зерттелетін теориялық ақпаратты бекітуге, бақылауға және өңдеуге арналған. Дидактикалық міндет дәлелдеу мәселелерін шешу дағдыларын қалыптастыру үшін оқу материалын тікелей қолдану ретінде қарастырылады.

Танымдық функциясы бар дәлелдеуге арналған геометриялық тапсырма білімді кеңейтуге және білімді практикалық қолдануға қолдануға арналған.

Дамушы функциясы бар дәлелдеуге арналған геометриялық тапсырма, бір жағынан, зейін, есте сақтау, ойлау, белсенділік және Тәуелсіздік ретінде оқушылардың танымдық психикалық процестері мен жеке қасиеттерін қалыптастыруға арналған; екінші жағынан, талдау, синтез, салыстыру, салыстыру, жалпылау, абстракциялау және т. б. сияқты ақыл-ой әрекетінің логикалық әдістерін қалыптастыру.

Осылайша, бастапқы кезеңде дәлелдеу үшін геометриялық есептерді шешуге үйрету дәлелдеу үшін есептің типологиялық жіктелуіне байланысты. Оқушы тапсырманы дәлелдеуді бастамас бұрын дәлелдеу тапсырмасының түрін түсініп, анықтауы керек. Тапсырманың типологиялық классификациясына байланысты дәлелдеу стратегиясын құру. Мұғалім әдістемелік ұсыныс ретінде дәлелдеу міндетінің типологиялық ерекшелігін ескере отырып, оқыту технологиясын құруы керек.

Әдебиет

1. Давыдов А.Н. Методика обучения решению геометрических задач на доказательство по технологии наводящих вопросов // Вестник магистратуры. 2018. № 9. 1(84). С. 8-12.

2. Давыдов А.Н. Почему важно решать задачи на доказательство?// Наука и мир. 2018. № 9(61). Т.2. С. 27-29.

3. Далингер В.А. Обучение учащихся доказательству теорем: учеб. пособие. Омск: Изд. ОмГПИ, 2002. 132 с.
4. Дубнов Я.С. Ошибки в геометрических доказательствах. М., 1969. 54 с.

УДК 372.851

НЕГІЗГІ МЕКТЕП АЛГЕБРАСЫ КУРСЫНДА КВАДРАТ ТЕҢСІЗДІКТЕРДІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ, ФОРМАЛАРЫ, ҚҰРАЛДАРЫ

Кәрбай А.С., Таджигитов А.А.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Оқыту процесі – бұл оқу мазмұнының, мақсаттарының, әдістерінің, формалары мен құралдарының өзара әрекеттесуі.

Оқыту әдістері – бұл мұғалім мен оқушылардың берілген оқу мақсатына жетуге бағытталған реттелген қызметі.

Оқыту әдістерінің көптеген жіктелімдері бар, олардың кейбірін бөліп көрсетейік. Білім көздеріне негізделген жіктеу көрнекі, ауызша және практикалық оқыту әдістерін қамтиды. Сондай-ақ, жіктеу бар, оның негізі танымдық іс-әрекеттің сипаты болып табылады. Онда келесі әдістер бар: репродуктивті, түсіндірме-иллюстрациялық, эвристикалық, зерттеу.

Я.И. Груденов оқытудың келесі әдістерін бөліп көрсетеді: мақсатты есептер әдісі, эвристикалық әдіс, сұрақ-жауап әдісі, алгоритмдік әдіс, қарапайым және қарапайым емес есептер әдісі, түсіндірме-иллюстрациялық әдіс.

Осы оқыту әдістерінің барлығы жылдар бойы қалыптасқан және қазір мұғалімнің негізгі міндеті – тапсырманың оқу мақсатына байланысты әртүрлі әдістерді қолдану және тәжірибеде біріктіру.

«Квадрат теңсіздіктер» тақырыбын зерттеу кезінде ең көп қолданылатын әдістер алгоритмдік әдіс және мақсатты есептер әдісі болып табылады.

Алгоритмдік әдіс бұрын зерттелген белгілі бір алгоритм бойынша есептерді шешуден тұрады.

Алгоритмді белгілі бір типтегі есептерді шешу үшін қандай операцияларды және қандай ретпен орындау керектігін көрсететін түсінікті рецепт ретінде анықтауға болады. Алгоритм орындалатын қадамдар тізбегін, оны орындау үшін қажетті түсініктемелер мен ұсыныстарды қамтуы керек. Бұл жағдайда ол мүмкіндігінше актам болуы керек.

Квадрат теңсіздіктерді шешу үшін мектеп оқулықтарында оқушылар жаттығуларды өз бетінше шеше алатын шешім алгоритмі берілген.

Мұғалімнің міндеті-бұл алгоритмді оқушылармен егжей-тегжейлі талдау, әр қадамды қарастыру, мысалмен көрсету және оны қалай қолдану керектігін түсіндіру. Сондай-ақ, мұғалім студенттерге алгоритмді қолданған кезде оны есте сақтау және орындалған әрбір қадамды бақылау қажет екенін ескертуі керек. Бұл әдеттегі қателіктерден аулақ болуға көмектеседі.

Мақсатты есептер әдісінің мәні студенттерге жаңа тақырыпты зерттеуге, анықтаманы немесе теореманы түсінуге, сондай-ақ есептерді өз бетінше шешуге дайындай алатын дайындық тапсырмалары ұсынылады.

Я.И. Груденов осы әдісті қолданған кезде аз дайындық міндеттерін таңдауға кеңес береді, бірақ әр түрлі оқу элементтерін зерттеу үшін әрқайсысын бірнеше рет қарастыруға болады.

Мысалы, мақсатты есептер әдісін қолдана отырып, студенттерге кейбір квадрат теңсіздіктерді шешудің ерекшеліктерін көрсетуге болады.

Оқушылардың оқу материалын игеруі оқытудың әртүрлі формалары арқылы жүреді. Мұғалімнің оқыту формаларының мазмұнын түсінуі оқытудың тиімділігін арттыруға

мүмкіндік береді. Оқыту формасы көптеген аспектілерге байланысты: мақсаттар, мазмұн, оқыту әдістері мен құралдары.

Оқыту формасы оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастыру әдісін білдіреді. Оқыту формалары: жеке, топтық, фронтальды және ұжымдық.

Оқытудың жеке формасы дегеніміз – мұғалімнің әр оқушымен жұмысы. Яғни, әр оқушының алдына осындай мақсат немесе міндет қойылады, оны өзі шешеді. Әр оқушы тапсырманы өз бетінше орындайды, бірақ мұғалім білім деңгейін ескере отырып, көмек көрсете алады.

Әрбір оқушының іс-әрекеті оның тікелей нәтижелерімен және осы тапсырмалар үшін белгілі бір нормалармен салыстырғанда бөлек бағаланады. Оқытудың бұл түрінде мұғалімнің негізгі міндеті-әр оқушының өзіндік іс-әрекетін ұйымдастыру және оны бақылау.

Оқытудың топтық формасы оқушылардың топтарға бөлінуімен ерекшеленеді және мақсат топтың әр мүшесінің қатысуымен ұжымдық түрде орындалады. Қорытындылар бүкіл топтың қызметіне қатысты шығарылады.

Фронтальды оқыту түрінде мұғалім бүкіл сыныппен бір уақытта жұмыс істейді. Сынып алдында бірдей оқу міндеті қойылады және мұғалім оқушылармен бірге оған материалды түсіндіру немесе тақтадағы тапсырмаларды орындау арқылы қол жеткізеді.

Ұжымдық оқыту түрінде оқушыларға мұғалімнің көмегінсіз өз бетінше орындауы керек жалпы тапсырма ұсынылады. Мұғалімнің міндеті – оқушылардың іс-әрекетін дұрыс бағытқа бағыттау, оларды мақсатқа өз бетінше жетуге ынталандыру, тапсырманы бір-бірімен жалпы талқылауға итермелеу. Жұмыстың қорытындысы бүкіл сынып үшін шығарылады.

«Квадрат теңсіздіктер» тақырыбын зерттеу кезінде негізінен фронтальды (жаңа материалды зерттеу кезінде), ұжымдық (бекіту сабақтарында) және жеке (білімді тексеру кезінде) оқыту формалары қолданылады.

Оқу құралдары сабақ өткізуде маңызды рөл атқарады.

Оқыту құралдары – мұғалім оқу процесінде қолданатын барлық материалдар.

«Квадрат теңсіздіктер» тақырыбын зерделеу кезінде оқулық, тапсырма кітабы, дәптер сияқты негізгі Оқыту құралдары пайдаланылады, сондай-ақ қосымша Оқыту құралдары, дидактикалық материалдар (квадрат теңсіздікті шешу алгоритмі, дискриминант пен квадрат теңдеудің түбірлерін табу жөніндегі жадынама, үлестірме материалдар), сабақтың тұсаукесері пайдаланылуы мүмкін.

Оқу құралдары оқушылардың материалды қабылдауын және игеруін жеңілдетеді. Бірақ оларды жиі қолдану оқушылардың абстрактілі ойлауының нашарлауына әкелуі мүмкін.

Оқу құралдарының көмегімен көрнекілік принципі жүзеге асырылады. Кез-келген көрнекі құрал, егер студенттер онымен үнемі жұмыс жасаса, одан да көп пайда әкеледі, ал егер олар өздері жасаса.

Қазіргі әлемде әр мұғалім интерактивті құралдармен жұмыс істеу туралы білімге ие болуы керек, өйткені олар білім беру процесін жақсартуға мүмкіндік береді: оқытудың дараланауын, оқу материалының көрінуін арттыру, ақпаратты ұсыну формаларын және оны өңдеу әдістерін кеңейту.

Заманауи интерактивті құралдардың көмегімен Оқушылардың «Квадрат теңсіздіктер» тақырыбын оқуға деген қызығушылығын оятуға болады. Қазір дайын мультимедиялық өнімдер, мысалы, білім беру дискілері қол жетімді. «Квадрат теңсіздіктер» тақырыбы «Алгебра, 7-9 сынып» дискісінде орналасқан және тапсырмаларды, тестілерді, өзіндік жұмыстарды қамтиды.

Әдебиет

1. Коржевина Е.К. Об обучении решению квадратных уравнений без использования формул корней / Е.К. Коржевникова, Т.Н. Матыцина, Н.Л. Марголина // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2017. С. 128-130.

2. Маликова О.Л. Методический анализ содержания темы «Неравенства» в курсе алгебры основной школы / О.Л. Маликова // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы. Сборник

статей XIV Международной научно-практической конференции «Артемовские чтения». Пензенский государственный университет; под общей редакцией М.А. Родионова. Пенза: Изд-во ПГУ, 2018. С. 191-194.

УДК 372.851

ҚОСПАЛАР, ҚОРЫТПАЛАР МЕН ЕРІТІНДІЛЕРГЕ АРНАЛҒАН МӘТІНДІК ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДЫҢ ТИІМДІ ЖОЛДАРЫ

Қайырбек Ж.М., Тулебаева А.К.
(М.Қозыбаев атындағы СКУ)

Бүгінгі күнде қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептерді шешу жолдары қиындық туғызады. Оның өзіндік себептері де бар. Біріншіден, оқушылар көпшілігі қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептердітолықтүсінбейді. Екіншіден, оқушылар қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептерді шешуге қызығушылық танытпайды. Үшіншіден, қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептерді шешу жолдары туралы әдістемелік нұсқаулықтар жоқ. Ендеше, қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептерді шығарудың тиімді жолдары өзекті тақырып болып табылады.

Қорытпалар, қоспала мен ерітінділерге арналған есептерде қолданылатын басты, маңызды формуласы: $C_A = \frac{m}{M}$ $P_A=C_A\cdot 100$ $M=m_A+m_B+m_C$ m-таза заттың массасы, M-жалпы массасы, P_A-заттың пайыздық мөлшері, C_A-заттың массалық концентрациясы.

Есепті шығару алгоритімі:

1. Белгісізді анықтау.
2. Таза затты анықтау.
3. Үлестерге көшіру.
4. Қоспаның күйін бақылау.
5. Теңдеу құрастыру.
6. Жауабын анықтау.

Есте сақтаңыз: үлестерді және пайыздық мөлшерді өзара азайтып, қосуға болмайды.

Қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған есептердің берілгенін кесте ретінде жазған ыңғайлы болып келеді. Бұны есептерді шығару кезінде көруге болады.[5], 578 б.

1-ші есеп: 50%-ды 300 г және 30%-ды 100 г қышқыл ерітіндісі араластырылды. Алынған қоспадағы қышқылдың пайызын анықтаңыз.[6], 396 б.

Берілгені: 1-ші 300 г ерітіндегі қышқылдың пайызы 50%
2-ші 100 г ерітіндегі қышқылдың пайызы 30%

Табу керек: Араластырылған қоспадағы қышқылдың пайызы ? %

Шешуі:1-тәсіл

1-ші ерітіндідегі қышқыл көлемі: $300\cdot\frac{50}{100}=150$ г

2-ші ерітіндідегі қышқыл көлемі: $100\cdot\frac{30}{100}=30$ г

$$\frac{150+30}{100+300}\cdot 100=\frac{180}{400}\cdot 100=45\%$$

Жауабы: Қоспада 45% қышқыл бар.

2-тәсіл

1-ші ерітіндідегі қышқыл көлемі: $300\cdot\frac{50}{100}=150$ г

2-ші ерітіндідегі қышқыл көлемі: $100\cdot\frac{30}{100}=30$ г

Белгілі шамаларды қолданып, кесте құрамыз.

Атауы	Қышқылдыңп айызы	Көлемі	Қышқылыдың көлемі

1-ші ерітінді	50	300	150
2-ші ерітінді	30	100	30
Екі ерітіндідегі	x	300+100	180

Қышқылдың пайызын табу үшін формуланы қолданамыз:

$$x = \frac{180}{400} \cdot 100 = 45\%$$

Жауабы: Қоспада 45% қышқыл бар.

2-ші есеп: Теңіз суының құрамында 5% тұз бар. Тұз концентрациясы 1,5% болуы үшін 15 л теңіз суына қанша тұщы су қосу керек?[6], 394 б.

Берілгені:Тұщы судың көлемін деп аламыз.

15 литрлік теңіз суындағы тұздың пайызы 5%.

15+x л судағы тұз концентрациясы 1,5%.

Табу керек: Тұщы судың көлемін-?

Шешуі:1-тәсіл

Теңіз суындағы тұздың көлемі: $15 \cdot \frac{5}{100} = 0{,}75$ л,

$$\frac{0{,}05 \cdot 15 + 0}{15 + x} \cdot 100 = 1{,}5$$

0,05·15=0,015·(15+x)

Осыдан:x=35.

Жауабы: Судағы тұздың концентрациясы 1,5%-ға тең болуы үшін бізге 35 л тұщы су қажет.

2-тәсіл

Теңіз суындағы тұздың көлемін: $15 \cdot \frac{5}{100} = 0{,}75$ л.

Екі сұйықтықтағы тұздың көлемі: $(15 + x) \cdot \frac{1{,}5}{100} = 0{,}015 \cdot (x + 15)$ л.

Атауы	Тұздыңпайызы	Көлемі	Тұздыңкөлемі
Тұзды су	5	15	0,75
Тұщы су	0	x	0
Араласқан су	1,5	15+x	0,015·(15+x)

Теңіз суындағы тұздың көлемін тұщы судағы тұздың көлемімен қосып, екі сұйықтықтағы тұздың көлеміне теңестіреміз.

0,75+0=0,015·(15+x)

Осыдан: x=35.

Жауабы: Судағы тұздың концентрациясы 1,5%-ға тең болуы үшін бізге 35 л тұщы су қажет.

2-ші есепті 1-ші тәсіл арқылы тез есептеп шығаруға болады, бірақ бұл тәсілде көрнекілік жоқ және де оқушыларға түсіндіру кезінде көптеген қиындықтарға әкелуі айдан анық. Ал 2-ші тәсілмен есептеу ұзақ уақыт алғанымен оқушыларға түсіндіру кезінде көрнекілік кездесіп, оқушылар есепті тез шешеді. 1-ші тәсілде формула қолдану арқылы теңдеу құрылса, ал 2-ші тәсілде формула қолданылмай теңдеу құрылды. Екі тәсілде де сұйықтықтардағы тұздың мөлшерін анықтау қажет болды.

3-ші есеп: Бір ерітіндіде 30% (көлемі бойынша) азот қышқылы, ал екіншісінде 55% азот қышқылы бар. 100 литрде 50% азот қышқылы болу үшін 1-ші және 2-ші ерітіндіні қаншадан алу керек?

Берілгені:1-ші ерітіндідегі азот қышқылының пайызы 30%.

2-ші ерітіндідегі азот қышқылы пайызы 55%.

100 литрдегі азот қышқылының пайызы 50%.

Табу керек: 1-ші және 2-ші ерітіндінің көлемдері-?

Шешуі:1-тәсіл

2-ші ерітіндінің көлемі-x, 1-ші ерітіндінің көлемі 100-xдеп аламыз

Заттың массалық концентрациясының формуласын қолданып

$$\frac{30\cdot(100-x)}{100}+\frac{55\cdot x}{100}=100\cdot\frac{50}{100}$$

Осыдан: x=80

2-ші ерітінді 80л

1-ші ерітінді 100-80=20 л.

Жауабы: Көлемі 100 литрде 50% азот қышқылы болу үшін 1-ші ертінідіден 20л , ал 2-ші ерітіндіден 80л алу керек.

2-тәсіл

2-ші ерітіндінің көлемі-x 1-ші ерітіндінің көлемі 100-x

2-ші ерітіндідегі азот қышқылының көлемі: $x\cdot\frac{55}{100}=0{,}55x$ л

1-ші ерітіндегі азот қышқылының көлемі: $(100-x)\cdot\frac{30}{100}=30-0{,}3x$ л

Екі ерітіндідегі азот қышқылының көлемі: $100\cdot\frac{50}{100}=50$ л

Атауы	Азоттыңп айызы	Көлемі	Азот қышқылының көлемі
1-ші ерітінді	30	100-x	30-0,3x
2-ші ерітінді	55	x	0,55x
Екі ерітіндідегі	50	100	50

Екіерітіндідегі азот қышқылыныңмәндерін қосып 50 л-мен теңестіреміз.

30-0,3x+0,55x=50

Осыдан: x=80 л

2-ші ерітінді 80л

1-ші ерітінді 100-80=20 л.

Жауабы: Көлемі 100 литрде 50% азот қышқылы болу үшін 1-ші ерітіндіден 20л, ал 2-ші ерітіндіден 80л алу керек.

3-ші есеп пен 2-ші есептің есептеулері ұқсас болғанымен, бұл есепте іздейтін шамаларымыз әртүрлі болып келеді. Бұл жерде 2 сұйықтықтың көлемдері ізделінді. 1-ші тәсілде сұйықтықтардың көлемін табу үшін негізгі формуланы түрлендіру арқылы есепті теңдеу түріне келтірдік. Бірақ осы тәсілді қолдану оқушыларға қиындық тудырады Ал 2-ші тәсілде кестедегі мәліметтерді қолдану арқылы теңдеу құрылған еді. Бұл тәсілмен шығарудың тиімді жағы барлық мәліметтер көрінеді. Оқушыларға түсіндіруге өте ыңғайлы, бірақ есептеуге және кесте құруға көп уақыт кетеді. Егерде 1-ші тәсіл арқылы сабақта 4-5 есеп шығара алатын болсақ, 2-ші тәсілмен 2-3 есеп шығарылуы мүмкін.

4-ші есеп: Екі күміс қорытпасы бар. Бірінші қорытпадағы күмістің пайызы екіншісіне қарағанда 25% жоғары. Оларды бірге қорытқан кезде құрамында 30% күмісі бар қорытпаны алды. Егер бірінші қорытпадағы күміс 4 кг, ал екіншісінде 8 кг екені белгілі болса, қорытпалардың салмағын анықтаңыз.[4]

Берілгені: 2-ші қорытпадағы 8 кг күмістің пайыздық мөлшері x%,

1-ші қорытпадағы 4 кг күмістің пайыздық мөлшері (x+25)%,

Бірге қорытылған қорытпадағы күмістің пайызы 30%.

Табу керек: 1-ші және 2-ші қорытпаның массалары-?

Шешуі: Жалпы күмістін массасын анықтаймыз: m=4 кг+8 кг=12 кг.

Заттың пайыздық мөлшерін анықтайтын формула арқылы M анықтаймыз

$$M = \frac{12}{\frac{30}{100}} = \frac{12 \cdot 100}{30} = 40 \text{ кг}$$

Заттың пайыздық мөлшерін анықтайтын формула арқылы 1-ші қорытпаның және 2-ші қорытпаның жалпы массасын анықтап 40 кг-ға теңестіреміз.

$$\frac{4}{\frac{x+25}{100}} + \frac{8}{\frac{x}{100}} = 40$$

$$\frac{4}{0{,}01x + 0{,}25} + \frac{8}{0{,}01x} = 40$$

x^2-5x-500=0

Осыдан:x_1=-20, x_2=25. Пайыз теріс мәнді қабылдамайды, сол себепті x=25-ке тең.

1-ші қорытпадағы күмістің пайызы 25+25=50%

2-ші қорытпаның пайызы 25%

Заттың пайыздық мөлшерін анықтайтын формула арқылы 1-ші қорытпаның және 2-ші қорытпаның жалпы массасын анықтаймыз

1-ші қорытпаның жалпы массасы:$M_1 = \frac{4}{\frac{50}{100}} = \frac{4 \cdot 100}{50} = 8$ кг

2-ші қорытпаның жалпы массасы:$M_2 = \frac{8}{\frac{25}{100}} = \frac{8 \cdot 100}{25} = 32$ кг

Жауабы: 1-ші қорытпаның массасы 8 кг, 2-ші қорытпаның массасы 32 кг.

2-ші тәсіл:

Жалпы күмістін массасын анықтаймыз: m=4 кг+8 кг=12 кг.

$$M = \frac{12}{\frac{30}{100}} = \frac{12 \cdot 100}{30} = 40 \text{ кг}$$

Атауы	Күмістіңпайызы	Қорытпаның көлемі	Күмістің көлемі
1-ші қорытпа	x+25	$\frac{400}{x+25}$	4
2-ші қорытпа	x	$\frac{800}{x}$	8
Қорытылған қорытпа	30	40	12

Кестедегі 1-ші және 2-ші қорытпалардың көлемін қосып 40 кг- мен теңестіреміз.

$$\frac{400}{x+25} + \frac{800}{x} = 40$$

$$\frac{400x + 800x + 20000}{x^2 + 25x} = 40$$

x^2-5x-500=0

Осыдан: x_1=-20, x_2=25. Пайызтерісмәндіқабылдамайды, сол себептіx=25.

x-ті орнына қоямыз. 1-ші қорытпаның салмағы:$\frac{400}{25+25} = 8$ кг

2-ші қорытпаның салмағы:$\frac{800}{25} = 32$ кг.

Жауабы: 1-ші қорытпаның массасы 8 кг, 2-ші қорытпаның массасы 32 кг7

*5-ші есеп:*Үшқорытпа бар. Біріншіқорытпада 60% болатжәне 40% титан, екіншісінде 80% болат, 10% титан және 10% никель, үшіншісінде 40% болат, 40% титан және 20% никель бар. Олардықорытқаннанкейінқұрамында 5% никель бар қорытпаалынды. Бұлқорытпадатитанныңеңкішіжәнееңүлкенпайыздық мөлшеріқандайболуымүмкін?[4]

Берілгені: 1-ші қорытпа-60% болат,40% титан,0% никель,

2-ші қорытпа-80% болат,10% титан,10% никель,

3-ші қорытпа-40% болат,40% титан,20% никель,

Барлығы-5% никель.

Табу керек: Қорытпадағы титанның ең үлкен және ең кіші пайыздық мөлшері-?

Шешуі:

Атауы	Титан пайызы	Болатпайызы	Никель пайызы
1-ші қорытпа	40	60	0
2-ші қорытпа	10	40	10
3-ші қорытпа	40	40	20
Қорытылған қорытпа	?	?	5

1-шіқорытпаның салмағы-x, 2-ші қорытпаның салмағы-yжәне3-ші қорытпаның салмағы-z депбелгілейік.

1) Заттың массалық концентрациясын анықтап, заттың пайыздық мөлшеріне арналған формулаға қоямыз. $\frac{0,1y+0,2z}{x+y+z}\cdot 100=5$

Осыдан: $x=y+3z$

2) Титанның массалық концентрациясы:

$$\frac{0,4x+0,1y+0,4z}{x+y+z}=\frac{0,1y+0,4z+0,4(y+3z)}{y+3z+y+z}=\frac{0,5y+1,6z}{2y+4z}=\frac{0,5y+1,6z}{(y+2z)2}$$

$$=\frac{(0.8y+1.6z)-0.3y}{(y+2z)2}=\frac{0.8(y+2z)}{y+2z}-\frac{0.3y}{(y+2z)2}=0.4-\frac{0.15y}{y+2z}$$

$$=0.4-\frac{0.15}{1+2\frac{z}{y}}$$

3) $x=y+3z$, x-теріс санға тең емес, сондықтан $y+3z\geq 0$. Сонда $\frac{z}{y}\geq -3$.

$1+2\frac{z}{y}\geq 1$

$\frac{0.15}{1+2\frac{z}{y}}$ бөлшегінің алымы үлкейген сайын бөлшек кішірейеді. Сонымен $\frac{z}{y}=-2$ минималды: 0,25 ке тең болады. Ал енді $\frac{z}{y}$ бөлшегіндегі y=0-ге тең болса, бөлшек шексіздікке ұмтылады, онда максималды коэффицент 0,4 ке тең. Пайыздық мөлшерін табу үшін 0,25 пен 0,4 ті 100-ге көбейтеміз. Сонда титанның ең кіші пайыздық мөлшері 25%-ға, ал ең үлкен пайыздық мөлшері 40%-ға тең.

Жауабы: Титанның ең кіші, ең үлкен пайыздық мөлшері сәйкесінше 25% және 40%.

Мақалада қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептерді шығарудың тиімді жолдары анықтап, жүйелеп, саралап, оны математика сабағында қолдануға болатындығы дәлелденді.

Оқушыларға оқу үдерісінде қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептерді шығарудың тиімді жолдарын үйретсек, балалардың танымдық деңгейі артып, болашақта білімді ұрпақ қалыптастырудың бір кірпіші қаланды деуге болады.

Сонымен, қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептерді шығарудың тиімді жолдары әдістемелік негізде көрсетілді.

Әдебиет

1.Кейкін Ж. Қазақы атаулар мен байламдар. Алматы. Өлке, -2006.-456 б.

2.Алдамуратова Т.А., Байшоланов Е.С. Математика 5 сынып. Алматы «Атамұра» -2010.-368 б.

3.Шыныбеков Ә.Н., Шыныбеков Д.Ә., Жұмабаев Р.Н. Алгебра 8 сынып. Алматы «Атамұра» -2018,-192 б.

4.Сагитов Р.В., Шершнев В.Г. Сборник задач по математике для подготовительных курсов. Москва. -2007.-160 б.

5.Рустюмова И.П., Рустюмова С.Т. Пособие по математике для подготовки к единому национальному тестированию по математике. Ч.1. Алматы, 2013. 616 с.

6.Рустюмова И.П., Рустюмова С.Т. Тренажер по математике для подготовки к единому национальному тестированию по математике. Ч.2. Алматы, 2013. 708 с.

УДК 371.3

СОСТАВЛЕНИЕ ЗАДАЧ ОБУЧАЮЩИМИСЯ 5-6 КЛАССОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Коваль И.А.
(СКУ им. М.Козыбаева)

В настоящее время, когда быстрыми темпами развиваются наука и техника, общество стало нуждаться и в развитии самого человека. Важным фактором, влияющим на адаптивность человека, его способность смотреть на вещи под разным углом, находить решения различного рода проблем, является творческое мышление. Развитие именно данного вида мышления способствует развитию всех отраслей деятельности человека. Исходя из многовекового опыта, известно, что взращивать в человеке какие-либо качества лучше всего в раннем периоде. Следовательно, развивать творческое мышление необходимо еще в школьном возрасте. Активно задействовать творческую сторону мышления обучающийся может на уроках математики. Однако, как показывает практика, не каждый преподаватель владеет методиками, способными воспроизвести условия для развития творческой деятельности учащихся. Из этого вытекает следующее противоречие: необходимость в развитии у школьников творческого мышления и методическая неосведомленность учителей при создании условий для развития данного вида мышления.

Одним из способов развития творческого мышления у обучающихся является организация работы по составлению творческих задач.

В работах, посвященных рассмотрению данной проблемы, различают разного рода условия формирования творческой деятельности у учащихся. Т. С. Маренникова и И. С. Финогеева [1] утверждают, что творчество школьника – это способность найти необычный, нестандартный метод решения задачи или какой-либо проблемы. По мнению исследователей, «развитие творческого потенциала учащихся выражается в формировании таких особенностей творческого мышления, как гибкость, оригинальность, глубина, рациональность, широта, критичность» [1, с. 724]. Творческая деятельность обучающегося характеризуется поиском шагов решения в условиях отсутствия ориентировки со стороны педагога. Умение находить и выделять скрытые свойства объектов является важным навыком при развитии творческого мышления. Но это невозможно без понимания самого предмета. Однако, являясь важным фактором формирования творческого мышления у учащихся, понимание, в свою очередь, также совершенствуется благодаря творческой деятельности школьников. В работе Е. В. Дозморовой и Э. Г. Гельфман [2] выделяется, что процесс понимания – один из важнейших условий в формировании творческого мышления у учащихся. Отсутствие конкретных вопросов побуждает ребенка выдвигать собственные гипотезы, и искать множество вариантов решения поставленной им проблемы.

В ряде исследований отражены способы, приемы и подходы формирования творческого мышления учащихся, в том числе, и в обучении математике. Л. Г. Шестакова [3] в своей работе выделяет следующие методы выстраивания творческого мышления в процессе обучения:

1) тщательный разбор математических определений, который обеспечит правильное и глубокое понимание материала, что, по словам автора, является важным базисом для процесса развития;

2) работа в группах и комментирование ответов друг друга позволит проводить анализ информации и корректировать собственные рассуждения;

3) использование задач с недостаточным набором данных предоставляет право школьнику самому дополнить условия задачи и презентовать ее решение.

М. Маршалл [4] в своем труде изложил следующую мысль, что процесс мышления направляется вопросами, следовательно, преподаватель должен уметь правильно задать вопрос, посредством чего обучающийся сможет активизировать свою творческую деятельность. Автор, на основе своей методики, предлагает следующие рекомендации при работе с вопросами:

1) использование уровней интеллекта позволит, добиваясь не репродуктивного пересказа, а мышления на более высоких уровнях (анализ, синтез, оценка), задействовать в ответах учащихся творческое мышление;

2) постановка вопроса в формате предложения: если вопрос задают, это предполагает требование правильного ответа, однако, предложение вопроса начинается с диалога, в котором учащиеся сами смогут сформулировать вопрос и дать свои ответы на него без страха провала.

Подробно изучив литературу, можно прийти к следующему выводу: творческое мышление на уроках математики достигается путем глубокого понимания темы, правильно заданных вопросов со стороны педагога и последующего составления задач школьниками, что позволит им самим выдвигать свои идеи по внесению данных и решению поставленной задачи.

Для того чтобы работа по составлению задач обучающимися была более эффективной в направлении развития творческого мышления можно следовать следующему алгоритму:

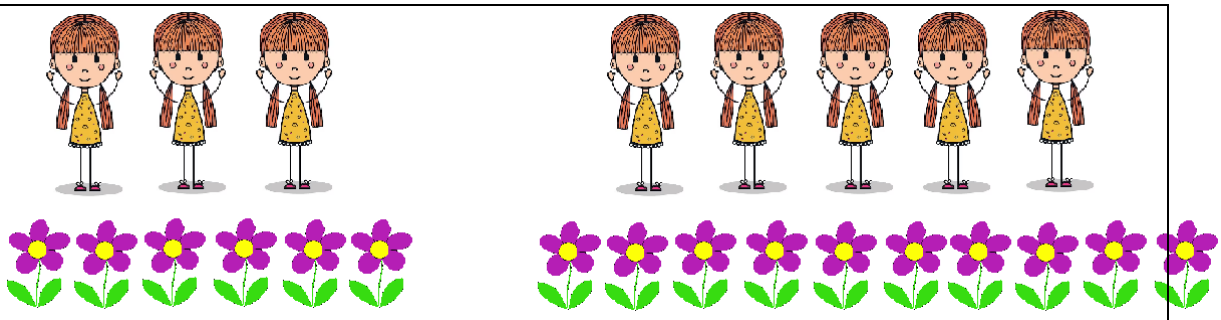
1) решение задач с неполными данными, в процессе которого учащиеся сами должны предложить недостающие данные, необходимые при решении поставленной задачи;

2) составление задач школьниками по готовому образцу, например, можно предложить обучающимся составить задачу со своими данными, но по примеру;

3) после составления нескольких задач по образцу, можно предоставить учащимся возможность составить уже собственные задачи, относящиеся к определенному разделу математики, который изучается на уроке. Для упрощения задания учитель может дать учащимся идею, чертеж, рисунок, или готовое решение текстовой задачи, также задачи должны быть разнообразны, так как составление однотипных задач выработает у школьников алгоритм их составления, следовательно, у них не будет развиваться творческое мышление.

Рассмотрим данную идею на примере изучения темы пропорция. После проведения теоретической части урока и закрепления знаний, решив с обучающимися несколько примеров из учебника, учитель может предложить им следующее задание, выполнение которого предполагает ряд этапов:

	Задание на составление задач
	В классе x учеников, из них y девочек. В каком отношении находится число мальчиков к числу девочек? (Количество девочек и учеников, в общем, возьмите столько же, сколько в вашем классе)
	По примеру первой задачи составьте собственную задачу, только вместо вашего класса возьмите другую группу людей, например, вашу семью, друзей, секцию или кружок.
	Составьте пропорцию по готовому чертежу. Затем обозначьте один из членов пропорции за неизвестную x. Составьте условие задачи для полученного уравнения.

	
	Составьте задачу на пропорцию. За основу вы можете взять любую ситуацию из вашей жизни, быта или придумать необыкновенную ситуации. Это может быть готовка, животноводство, уборка, игры, учеба и т.д.

Внимательное изучение первой задачи позволяет установить, что данное задание является задачей с неполными данными. Дополнив задачу данными, относящимися к классному составу, обучающиеся смогут приступить к ее решению. После того, как учащиеся решат ее, учитель может предложить классу обсудить данную задачу. В процессе данного обсуждения полезно выяснить, у всех ли получился одинаковый ответ, и если нет, то почему.

Вторая задача является задачей по образцу, где учитель выдвигает требование: по примеру решенной задачи, составить собственную задачу, только вместо класса взять другую группу людей. По мере выполнения обучающимися данной задачи, учитель предлагает им обменяться составленными задачами, решить их и самостоятельно проверить проделанную ими работу.

Третья задача предполагает составление задачи по готовому чертежу. Работа с чертежом предполагает одинаковые объекты и числовые данные, однако каждый учащийся представляет задачу со своим условием и неизвестными.

После того, как учащиеся настроились на активную творческую работу, они переходят к четвертому упражнению на составление собственной задачи по данной теме, взяв ситуацию из жизни, быта, например, связанную с готовкой, строительством, химией, животноводством и т.д. Для данной работы можно объединить школьников в небольшие группы по 2-3 человека, и после завершения подготовки, дать им возможность презентовать свои задачи у доски или с помощью проектора, чтобы они показали, что: во-первых, их задача относится к данной теме; во-вторых, она обладает определенной оригинальностью; в-третьих, дать возможность одноклассникам решить их задачу. Учитель в свою очередь должен проследить, чтобы задача была корректно составлена, научным языком, с использованием математических терминов. Также можно реализовать взаимооценивание работы каждого учащегося всем классом, что позволит повысить уровень критического и творческого мышления.

Литература

1.Маренникова Т. С., Финогеева И. С. Развитие творческого мышления учащихся на уроках математики в 5-9 классах / Т. С. Маренникова, И. С. Финогеева // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. 2011. № 24. С.724-725.

2.Кочеровская, Е. С. Методы развития креативного мышления на уроках математики / Е. С. Кочеровская. // Образование и воспитание. – 2015. – № 3 (3). – С. 30-31.

3.Шестакова Л. Г. Формирование творческого мышления школьников на материале математики / Л. Г. Шестакова // Концепт. 2012. №9. С. 45-50.

4.Маршалл М. Дисциплина без стресса. Учителям и родителям: Как без наказаний и поощрений развивать в детях ответственность и желание учиться / М. Маршалл. М.: Эксмо, 2014. 250 с. С. 189-190.

УДК 53.05

ПОЛУЧЕНИЕ СЗМ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Маркова А.Г., Сартин С.А.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Современный мир, не так давно вступив в “кремневую эру”, уже стоит на пороге “графеновой эры”. В момент прорыва Константина Новоселова и Андрея Гейма в получении наноплёнок графена встал вопрос о возможности создании транзистора на основе графена, об отсутствии у него запирающего слоя. И вот они же говорят о том, что возможно это будут лучшие из транзисторов. И пока перед такими транзисторами стоит преграда масштабного производства, манящие перспективы не оставляют в равнодушии: возможность работать при высоких температурах, экономия энергопотребления, гибкость материала привлекательна в создании гибких экранов и даже одежды. [1]

В исследованиях подобного рода ключевым источником информации о поверхности и ее свойствах являются сканирующие зондовые микроскопы (СЗМ).

Эти микроскопы были использованы в создании ДНК-компьютера Максимом Никитиным, который в одиночку вел исследования и опубликовал статью, единственным автором которой он и является .[2] Он по-новому взглянул на механизмы хранения геномной информации, которые за 70 лет считались настолько изученными, что были упущены возможности альтернативных взаимодействий. Это стало реализовано благодаря работе в лаборатории нанобиотехнологий.

И вот уже новостной мир взрывают шокирующие заголовки о создании квантового компьютера. В их основе лежит работа с кубитами – объектами, которые могут находиться в одном из возможных состояний, по аналогии с битом может принимать 0,1, но ими квантовый компьютер не ограничен. По сути это следующий впечатляющий этап укрощения квантовой суперпозиции и квантовой запутанности. Когда-то Ричард Фейнман сказал: ”Если вам кажется, что вы понимаете квантовую теорию… то вы не понимаете квантовую теорию.” По крайней мере такой вариант цитаты ходит среди физиков. И если квантовая физика – это еще та загадка даже для серьезного ученого, то плоды реального укрощения квантового мира уже доступны студентам Северо-Казахстанского университета.

Лабораторные работы, проводимые преподавателем Марковой А.Г., ведутся на сканирующем зондовом микроскопе Solver NANO (Солвер НАНО СЗМ НАНОЭДЮКАТОР 2) производства компании NT-MDT Spectrum Instruments. В комплект входит две измерительные головки: атомно-силовой микроскоп и сканирующий туннельный микроскоп. Так вот в основе сканирующего туннельного микроскопа заложены явления, не постижимые для нашего мира классической физики.

Создатели этого микроскопа укротили квантовые явления. Прохождение электрона через потенциальный барьер (а именно это явление лежит в основе СТМ), в мире ньютоновской физики сравнимо с прохождением человека сквозь стены. Туннельный ток лежит в основе получения информации о поверхности образца.

Немного алгоритмической бюрократии в последовательности “прощупывания” микромира покажет доступность таких исследований.

Рассмотрим этапы работы с Солвер НАНО на примере первой лабораторный работы: Получение первого СЗМ изображения. Целью этой работы является изучение основ сканирующей зондовой микроскопии, получение навыков работы со сканирующим зондовым микроскопом. Приборы и материалы: СЗМ НАНОЭДЮКАТОР 2, исследуемый образец.

1 Установка образца: исследуемый образец (например калибровочная решетка) помещается на магнитный держатель, который устанавливается на предметный столик, расположенный на базовом блоке.

2 Включение компьютера, включение СЗМ контроллера, запуск программы Nova Px.

3 Далее запуск окна Approach, нажатием кнопки Remove опускаем магнитный держатель в крайнее нижнее положение. Обязательный этап для избегания поломки зонда или повреждения образца.

4 В окне Optical microscope кнопкой Camerазапускается изображение образца на базовом блоке. Затем устанавливается измерительная головка так, чтобы зонд не касался поверхности, эта процедура контролируется в камеру, поскольку это первичный опыт работы с микроскопом.

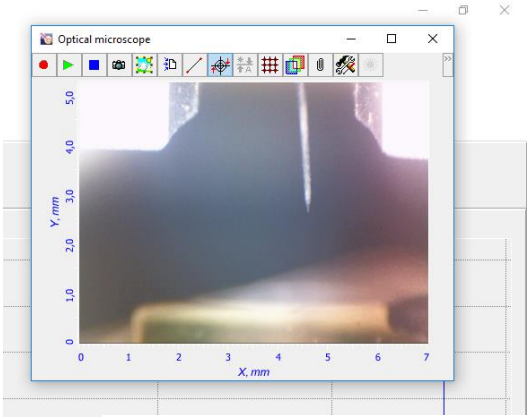


Рисунок 7 - Вид зонда в окно Optical microscope

5 Переключение СЗМ НАНОЭДЮКАТОР 2 для работы полуконтактным методом. Для этого необходимо выбрать Semicontact на панели основных параметров. Необходимо проверить, что обратная связь по X, Y датчикам перемещения включена. Далее в окне Resonanse запускается процедура автоматического построения резонансной кривой кнопкой Auto.

6 Подвод образца к зонду. В окне Approach запускается подвод кнопкой Move, как только на поверхности образца появилось отражение зонда, останавливается подвод повторным нажатием Move. Далее необходимо замкнуть цепь обратной связи нажав кнопку Off. Задать значения следующих параметров SetPoint = 0,8*Mag, Gain в диапазоне 0.5-3. Автоматическая процедура подвода осуществляется кнопкой Landing. По окончанию подвода сигнал Mag уменьшился до значения параметра SetPoint. Этот этап обязательно осуществляется под контролем преподавателя, во избежание поломки зонда.

7 Сканирование. Запускается окно Scanform кнопкой scanning. В раскрывшемся списке Mode выбирается метод Topography. Чтобы выбрать область сканирования открывается панель параметров сканирования кнопкой Area. В полях ввода Size устанавливается размер области сканирования. Затем включается функция выбора области сканирования, при помощи мыши задается положение области сканирования. Направление сканирование выбирается в раскрывающемся списке Direction. Запускается сканирование кнопкой Run.

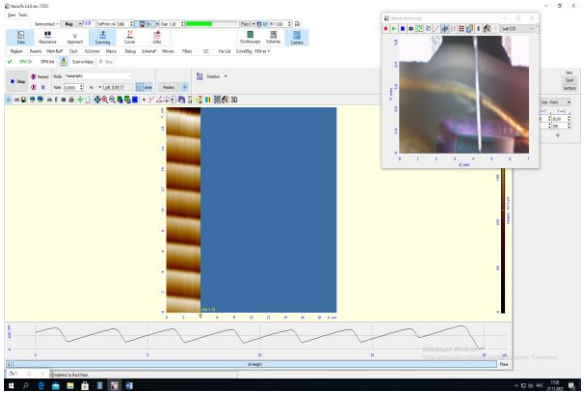


Рисунок 2 - Сканирование образца. 2D представление изображения. Внизу экрана представлена строчная развертка

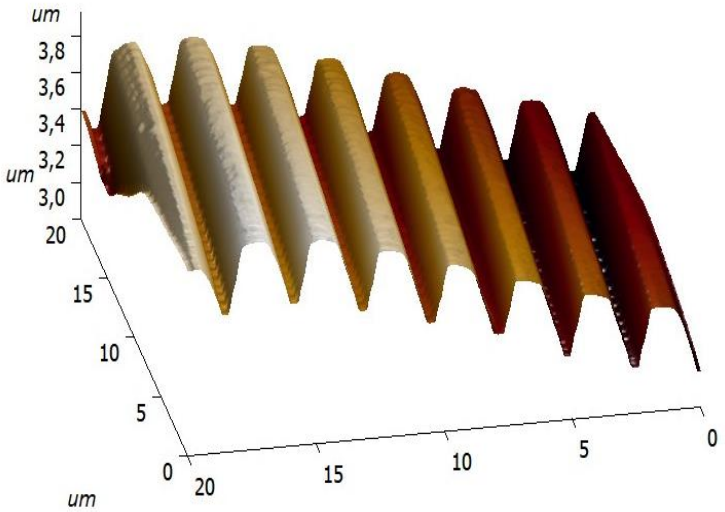


Рисунок 3 - Сканирование. 3 D представление изображения

8 Завершение измерений. Размыкается цепь обратной связи кнопкой On. Отводится зонд от поверхности образца кнопкой Remove. Обязательный этап, который позволит избежать повреждений зонда и образца. Далее сохранение результатов, закрытие программы Nova Px, выключение СЗМ контроллера, выключение компьютера.

Как видно из представленных этапов покорение передового способа получения информации нашей современности не так уж и сложно. И было бы преступлением, имея такое высококлассное оборудование, не познакомить с азами работы с ним студентов не только естественнонаучного направления, но и будущих учителей, так как раздел “Нанотехнологии” уже вошел в школьные учебники.

Как известно, именно на стыке различных научных областей зарождаются гениальные открытия. Чем больше наших молодых ученых будут владеть навыками познания микромира, тем больше вероятность, что следующий глубокий прорыв в исследовании НаноВселенной будет совершен именно казахстанскими учеными. Ведь как известно: “PlentyofRoomattheBottom (Внизу много места)”,- Ричард Фейнман [3].

Литература

1.Novoselov K. S. etal. «Electric Field EffectinAtomicallyThinCarbon Films», Science306, 666 (2004) DOI:10.1126/science.1102896

2.Nikitin Maxim P. Non-complementarystrandcommutationas a fundamentalalternativeforinformationprocessing by DNA andgeneregulation // Nature Chemistry -05 January 2023

3.Feynman, Richard P. The WondersThatAwait a Micro-Microscope // The Saturday Review. 1960. April 2. C. 45-47

УДК 372.851

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Мурат А.К., Таджигитов А.А.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Нақты объект болып табылатын кем дегенде бір объектісі бар математикалық есептерді әдетте мәтіндік (сюжеттік, практикалық, арифметикалық) деп атайды.

Кез-келген мәтіндік тапсырма екі бөлімнен тұрады: шарттар мен талаптар (сұрақ).

Әрбір есеп – шарттар мен мақсаттардың бірлігі. Егер осы компоненттердің біреуі болмаса, онда тапсырмалар да жоқ. Осындай бірлікті сақтай отырып, тапсырма мәтініне талдау жасау үшін мұны есте ұстаған жөн.

Есептердің үш түрін ажыратуға болады:

- Шешілуі үйренген әрекеттерді стереотиптік жаңғыртудан тұратын есептер. Бұл тапсырмалардың қиындық дәрежесі іс-әрекетті қайталау дағдысының қаншалықты күрделі екендігіне және оның қаншалықты мықтап игерілгендігіне байланысты. Соңғы фактор негізгі факторға айналады.

- Тапсырмалар, олардың шешімі өзгерген жағдайларда үйренген әрекеттерді өзгертуді талап етеді. Бұл жағдайда қиындық дәрежесі жоғарыда сипатталған ерекшеліктермен үйлестірілуі керек элементтердің саны мен гетерогенділігіне байланысты.

- Шешімі жаңа, әлі белгісіз әрекет тәсілдерін іздеуді талап ететін есептер. Бұл міндеттерге шығармашылық белсенділікті, жаңа, белгісіз іс-қимыл схемаларын эвристикалық іздеуді немесе белгілі бір ерекше комбинацияны қажет ететіндер жатады.

Есептерді шешу – ойлауды дамытатын жаттығу; ол шыдамдылықты, табандылықты, ерік-жігерді тәрбиелеуге, шешім іздеу процесіне қызығушылықты оятуға ықпал етеді, сәтті шешіммен байланысты терең қанағаттануды сезінуге мүмкіндік береді, яғни мотивациялық саланы қалыптастырады. Есептерді шешу – балаларда еңбекке деген сүйіспеншілік және жұмыс істеу қажеттілігі сияқты маңызды жеке қасиеттерді қалыптастыруға көмектесетін құралдардың бірі.

Есепті шешу нені білдіреді?

Заманауи әдіс мұны келесі жоспар бойынша жасауды ұсынады:

1. Осы түрдегі есептерді енгізуге арналған пропедевтика (дайындық жұмыстары).
2. Осы түрдегі есептерді шешудің негізгі әдістерімен танысу кезеңі.
3. Осы түрдегі есептерді шешу қабілетін бекіту кезеңі.

Есептермен танысудың бастапқы кезеңінде көбінесе балалар тапсырмада қойылған сұраққа қалай жауап беру керектігін түсінеді (олар санды біледі). Егер тапсырма бір әрекетте шешілсе, балалар мұғалімнің тапсырма мәтінін жеткізгеннен кейін бірден сұраққа жауап береді, бұл жауап қайдан шыққанын жауап бермейді («Мен ойладым», «болжадым», «санадым», «білмеймін») және егер мұғалім бұл шешімді қабылдау мүмкін емес десе, балалар ренжіді. Сондықтан жұмбақ пен тапсырма арасындағы сызықты нақты сызу керек.

Дайындық кезеңі мәтіндік есеппен жұмыс істеу дағдыларын сәтті қалыптастыру үшін өте маңызды. Осы уақытта оқушылар қосу және азайту әрекеттерінің нақты мағынасын игереді, тапсырма жағдайларын сипаттауды үйренеді («есеп» терминін енгізбестен).

Бұл кезеңде мұғалім әртүрлі есептерді қолданады.

1. Суреттер бойынша жағдайлардың сипаттамасы.
2. Жағдайларға «қанша» деген сөзбен сұрақтар қою.
3. Бір жағдайға әртүрлі сұрақтар қою.
4. Модельді жағдайға және сұраққа орындау.
5. Арифметикалық әрекеттердің сандары мен белгілерін қолдана отырып жағдайды сипаттау.
6. Осы модель бойынша жағдайды сипаттау және сұрақ қою.
7. Осы өрнек бойынша жағдай мен сұрақты ойлап табу.
8. Бұл модельді сандармен толықтыру; жағдайлар мен оларға қатысты сұрақтарды ойлап табу.
9. Осы жағдайға модельді таңдау. Бір модельдің сәйкестігін және басқа модельдердің сәйкессіздігін түсіндіру.
10. Осы жағдайға сәйкестігін анықтау үшін модельді өзгерту.
11. Сұраққа әртүрлі жағдайларды ойлап табу.
12. Дағдыларды тексеру мақсатында жолдасқа тапсырмалар ұсыну: суреттерге, өрнектерге сәйкес жағдайларды сипаттау; жағдайларды модельдеу; бір жағдайға әртүрлі сұрақтар қою; бір сұраққа әртүрлі жағдайларды ойлап табу.

13. Оңай берілетін тапсырмалардың түрлерін және қиындық тудыратын тапсырмалардың түрлерін анықтау.

Мұғалім бірінші сыныптан бастап «есеп» тақырыбымен жұмысты оқушылар түсінетіндей етіп ұйымдастырады:

1) өмірде адамдар үнемі әртүрлі міндеттермен кездеседі;

2) мектепте олар барлық сабақтарда тапсырмалармен айналысады;

3) тапсырмалардың бір бөлігі шеше алады, ал бір бөлігі шеше алмайды, өйткені білім жетіспейді;

4) көптеген есептердің ішінде математика сабақтарында шешуге үйренетіндерді бөліп көрсетуге болады - бұл мәтіндік (математикалық) есептер;

5) тапсырма бойынша жұмыс істеудің жалпы әдістері бар.

Есептерді шешуді үйрену үшін олардың не екенін, олардың қалай жұмыс істейтінін, олар қандай құрамдас бөліктерден тұратындығын, мәселелерді шешудің қандай құралдары бар екенін түсіну керек.

Есептерді шешуге үйретудің барлық тәсілдерімен есепті шешудің төрт кезеңі негізгі болып саналады. Әр кезең – бұл одан да күрделі-мәселені шешудің бөлігі болып табылатын күрделі психикалық әрекет.

Бірінші кезең – тапсырманы қабылдау және түсіну. Кезеңнің мақсаты – есепті түсіну, яғни барлық жиынтықтар мен қатынастарды, олардың арасындағы шамалар мен тәуелділіктерді, сандық деректерді, сөздердің лексикалық мағынасын бөліп көрсету. Осы кезеңдегі жұмыстың негізгі әдістері:

- мәтінді семантикалық бөліктерге бөлу;
- арнайы сұрақтар қою;
- қайта құру, парафразалау, сипаттаманы терминмен, синониммен ауыстыру, маңызды емес сөздерді алып тастау, нақтылау;
- модель құру.

Әдістемелік тұрғыдан алғанда, бала тапсырмамен жұмыс істеудің осы кезеңінде толық жұмыс істеуі керек:

а) жақсы оқи білу және оқыған мағынасын түсіну;

б) тапсырманың мәтінін талдай білу, оның құрылымы мен мәліметтер мен ізделетіндер арасындағы қатынастарды анықтау;

в) тапсырмада берілген жағдайды модельдеу.

Екінші кезең – шешім жоспарын іздеу. Мақсаты: сұрақ пен шартты байланыстыру. Қабылдау:

- шарттан сұраққа (синтетикалық әдіс), сұрақтан шартқа (аналитикалық әдіс) пайымдау, теңдеуді құрастыру, модель бойынша пайымдау, қатынастардың ауызша тапсырмасы бойынша;
- тапсырма түрінің атауы;
- «осындай» есептерді шешу тәсілін білу.

Есептерді шешу процесін ұйымдастыру үшін оқушылардың нақты іс-әрекетінің бағдарламасы, Алгоритмдер, есептің шешімін табу әдістері жүйесі болуы керек. Сондықтан шешім дағдыларын игеру үшін «үдеткіштер» қажет: иллюстрация, диаграммалар, кестелер, қосымша таңбалар, шартты белгілер, көрсеткілер, бұл мәселенің бөліктері арасындағы қатынастар, шамалар арасындағы байланыстар, осы байланыстардың реті туралы нақты көрнекі көрініске ықпал етеді. Бұл оқушылардың көрнекі – тиімді ойлауын және оның негізінде болашақта – бейнелі ойлауды дамытуға ынталандыруға мүмкіндік береді.

Бұл жағдайда ең үлкен нәтижеге тапсырманың мазмұнын жазудың әртүрлі формаларын қолдану нәтижесінде қол жеткізуге болады:

1. Тапсырма мәтінінен сандық мәліметтер жазылатын және тапсырманың логикалық мағынасын түсіну үшін қажет сөздер мен өрнектер ғана жазылатын жазбаның қысқартылған түрі.

2. Тапсырманың әрбір логикалық бөлігі жаңа жолдан жазылатын жазбаның қысқартылған құрылымдық түрі.

3. Жазудың схемалық формасы.

Кейбір тапсырмалар үшін схемаларды, сызбаларды пайдалану талдаудың қандай да бір түрін пайдалану кезінде анықтау қиын шамалар арасындағы жасырын байланыстарды анықтауға көмектеседі. Шешім жолын іздеу және шешімнің өзі осы сызбаға сүйене отырып жүзеге асырылады.

Алайда, қысқаша жазба шешім қабылдаған кезде мақсат емес, мәселені шешкен кезде баланың мүддесіне қызмет ететіндігін есте ұстаған жөн (көмекші құрал, мәселенің дұрыс шешілуін бағалау кезінде баланы мұғалім көрсеткен үлгі бойынша емес, өзіне ыңғайлы түрде қысқаша жазба жасағаны үшін соттамау керек, бастысы – бұл тапсырма дұрыс шешілді.

Сонымен, мәселені шешу жоспарын қалай іздеуге болады? Математика профессоры С.А. Яновская «есепті шешу – оны шешілгенге дейін азайту» деді. Басқаша айтқанда, әр есепті біз шеше алатын ішкі есептер жүйесіне бөлеміз.

Үшінші кезең – мәселені шешу жоспарын орындау. Мақсаты: тиісті математикалық саладағы операцияларды ауызша немесе жазбаша түрде орындау. Қабылдау:

1. шешімді шешім жазбасы түрінде ресімдеу:

- жауаппен әрекет ету бойынша;
- әр әрекеттен кейін түсіндірмелері бар әрекеттер бойынша;
- әр әрекет алдында сұрақтармен;
- жоспарды алдын ала жазумен іс-қимылдар бойынша;
- сандық өрнек;
- схемалық модель;
- жоғарыда аталғандардың бірнешеуін қамтитын аралас тәсілмен.

2. «осындай» есептерді шешу алгоритмін орындау.

3. есеп түрінің атауы.

Төртінші кезең – тексеру. Мақсаты: таңдалған жоспардың және орындалған әрекеттердің дұрыстығына көз жеткізу, содан кейін жауапты тұжырымдау.

Әдістер – шешімге дейін: жауапты бағалау немесе математиканың жалпы мағынасы тұрғысынан шекараларды белгілеу. Шешім кезінде: алынған өрнектердің мағынасы бойынша; мәселелер бойынша шешімнің барысын түсіну. Шешімнен кейін: басқа әдіспен, басқа әдіспен шешу, нәтижені шартқа ауыстыру; үлгімен салыстыру; шағын сандармен тексеру; кері есепті құрастыру және шешу.

Мәселелерді шешуде бақылау және өзін-өзі бақылау дағдыларын қалыптастыру бойынша жұмыс өте маңызды. Ақыр соңында, шешілген есепті тексеру шешімнің дұрыстығына көз жеткізіп қана қоймай, оның математикалық мазмұнын тереңірек түсінуге және түсінуге, есепте көрсетілген шамалар арасындағы байланыстарды түсінуге ықпал етеді.

Оқушылардың ішкі қажеттілігін дамыту үшін мәселені шешуді тексеру оларды үйрету керек:

1. Есепті шешкен кезде, неге басқаша емес, осылай шешетіндігіңізді түсіндіріңіз.

2. Есепті шешкеннен кейін, есептің мәтінін қайтадан оқып шығыңыз және есептің барлық талаптары дұрыс орындалғанын тексеріңіз.

3. Есепті шешудің жоспарын жасаңыз. Есепті шешудегі соңғы пункт қандай болады? (Есеп бойынша жұмыс оның шешімін тексерумен аяқталады).

Есепті шешуді тексерудің көптеген жолдары бар:

- Ең қарапайым – жауапты бағалау (қажетті санның шекараларын белгілеу). Бағалау пайымдаудың дұрыс заметстігін, шамалар арасындағы сәйкессіздікті байқауға мүмкіндік береді, бірақ көптеген тапсырмалар үшін қолданылмайды.

- Ең пайдалы, әмбебап-кері есепті құрастыру және шешу. Тексерудің бұл әдісі ойлауды, пайымдауды дамытады, бірақ қиын және уақытты қажет етеді.

- Тексерудің ең сенімді әдісі-мәселені басқа жолмен шешу.

Есепті шешкеннен кейін оны орындау үшін келесі әдістер қолданылады: есепті түрлендіру, есептерді салыстыру, ұқсас есептерді өз бетінше құрастыру, есепті шешудің әртүрлі тәсілдерін талқылау.

Алайда, мәтіндік есептерді тиімді пайдалану мұғалім болған жағдайда ғана мүмкін болатындығын ескеру қажет:

біріншіден, ол сабақтағы әрбір есеппен жұмыс істеудің нақты мақсатын нақты анықтай алады;

екіншіден, ол бұл жұмысты сабақта қойылған мақсатқа сәйкес қатаң түрде ұйымдастыра алады, яғни. осы немесе басқа мақсатқа байланысты есеп бойынша жұмыстың әдістемелік мәселелері таңдалады.

Әдебиет

1. Демидова Т.Е. Текстовые задачи и методы их решения / Т.Е. Демидова, А.П. Тонких. М.: изд-во Моск. ун-та, 1999. 261 с.

2. Кабацкая Л. Н. Система работы учителя математики по формированию навыков решения текстовых задач// Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV Междунар. науч. конф. Пермь: Меркурий, 2013. 87-90 с.

УДК 372.851

РОЛЬ ЗАДАЧ В ОБЕСПЕЧЕНИИ МОТИВАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Мурзалин Р.Р.
(СКУ им. М.Козыбаева)

В современном мире математическая грамотность становится ключевым фактором успешного интеллектуального развития общества. Понимание и владение математикой обеспечивают доступ ко множеству возможностей в научной и профессиональной сферах, стимулируя инновации и развитие технологий. Однако, несмотря на важность математических знаний, учащиеся основной школы часто сталкиваются с трудностями и неудовлетворенностью в процессе обучения математике.

Получение образования неотъемлемо от личностного развития, поэтому проблема познавательной мотивации занимает ключевое место в области педагогики и педагогической психологии. Именно по этой причине существует большое количество исследований в этой области (Е.П. Ильин, В.И. Ковалев, А.Н. Леонтьев, Л.И. Божович, М.В. Матюхина, А.К. Маркова, Й. Лингарт, Э. Стоуне и др).

Эффективное обучение математике требует не только высокой квалификации педагогов, но и зависит от успешных стратегий мотивации учащихся. Мотивация играет решающую роль в формировании интереса к предмету, влияет на активность и самостоятельность ученика, а также определяет его готовность к принятию трудностей и решению математических задач.

Целью данной статьи является исследование роли задач в обеспечении мотивации математической деятельности обучающихся. В нашем исследовании мы обратим внимание на сочетание теоретических аспектов мотивации с практическими методами, используемыми педагогами в учебном процессе. Также рассмотрим перспективы развития этих методов в контексте современных вызовов и требований образовательных систем. Глубокое понимание проблемы мотивации в контексте математического образования и выявление роли задач в обеспечении мотивации могут пролить свет на пути к успешному обучению математике, обогатив тем самым образовательный процесс и способствуя формированию высококвалифицированных и творческих профессионалов будущего.

Выбор форм, методов и средств обеспечения мотивации математической деятельности учащихся требует понимания самого этого термина. Е.П. Ильин отмечает, что термин «мотивация» был введен А. Шопенгауэром [1]. Впоследствии множество авторов предложили свои определения этого термина. Рассмотрим несколько из них. Под мотивацией авторы понимают:

– совокупность мотивов (К.К. Платонов) [2];

– процесс действия мотива (Е.П. Ильин) [1];

– устойчивое личностное образование, характеризующееся наличием сложной комбинации закрепленных в психике человека потребностей, мотивов, эмоциональных переживаний и интересов, изнутри побуждающих человека к совершению определенных действий (М.А. Родионов) [3];

– побуждения, вызывающие активность организма и определяющие ее направленность (А.Я. Анцупов, А.И. Шипилов) [4].

Понятие «мотивация» относится к широкому кругу видов деятельности и в частности рассматривают учебную мотивацию, которую связывают прежде всего с учебно-познавательной деятельностью. Мотивация учебной деятельности охватывает все факторы, которые влияют на активность учеников в учебном процессе: их потребности, цели, установки, чувство долга и интересы. В своих исследованиях А.К. Маркова [5] выделяет два основных вида мотивации: познавательные и социальные. Если ученик заинтересован в содержании учебного материала, это указывает на наличие познавательных мотивов. В том случае, если его внимание сосредоточено на взаимодействии с другими людьми в процессе обучения, то это свидетельствует о преобладании социальных мотивов.

Разные аспекты формирования мотивации учащихся к учебной и познавательной деятельности с использованием математических методов и средств подробно рассматриваются в трудах В.А. Далингера, Г.В. Дорофеева, Т.А. Ивановой, Е.Н. Качуровской, М.А. Родионова, Г.И. Саранцева, В.А. Тестова и других.

Изучение математики особенно требует мотивации, так как она является сложной и абстрактной наукой, включающей в себя разнообразные концепции и методы. Одним из видов основной математической деятельности является процесс решения задач, который требует от учащихся усердия, терпения и глубокого понимания. Отсутствие мотивации у учащихся может вызвать трудности и потерю интереса к предмету, поэтому в научной литературе авторы выделяют различные способы и приемы обеспечения мотивации. Например, Н.Н. Аменицкий, Е.И. Игнатьев и Я.И. Перельман, рассматривают использование занимательных задач как средство для стимулирования интереса учащихся к математике. В.А. Далингер акцентирует внимание на внутрипредметных и межпредметных связях, в то время как М.А. Родионов предлагает подход, основанный на увеличении проблемности задач. Е.Н. Качуровская также подчеркивает эффективность нестандартных математических задач как средства формирования мотивации к учебно-познавательной деятельности.

Анализ научно-методической литературы по проблеме обеспечения мотивации математической деятельности школьников позволяет выявить следующие типы задач, которые наиболее эффективны для решения данной проблемы, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Типы задач, ориентированных на обеспечение мотивации

Типы задач	**Характеристика**	**Примеры**
Занимательные задачи	Представляют собой увлекательные задачи, головоломки и вопросы, которые не только развивают математические навыки, но и делают обучение математике увлекательным, стимулируют учащихся к развитию логического мышления, креативности и решения сложных математических проблем. Это	Геометрические головоломки, задачи на логику и комбинаторику, арифметические головоломки и другие интеллектуальные

	могут быть задачи игрового характера, содержать элементы загадок или предлагать нестандартные способы решения	задания
Задачи с практическим содержанием	Представляют собой задачи и примеры, которые применяются для решения реальных жизненных ситуаций и практических проблем. Эти задачи имеют непосредственное отражение на повседневной жизни и позволяют учащимся применять математические навыки в реальных контекстах. Такие задачи не только помогают учащимся применить математические знания на практике, но и демонстрируют важность математики в реальной жизни	Финансовые задачи (задачи на проценты – кредиты, инвестиции, налоги), задачи на отношения и пропорции (кулинария, масштаб), геометрические задачи (площади, объемы, периметры), задачи на движение (время пути, скорость пути, расстояние, расход топлива)
Задачи с соревновательным элементом	Представляют собой задачи, связанные с математическими соревнованиями и играми, которые могут быть как индивидуальными, так и командными. Соревновательный характер может стать мощным мотиватором для учащихся	Викторины, математические олимпиады, командные соревнования

Для того, чтобы работа с такими задачами приносила наибольший эффект в обеспечении мотивации, учитель должен подготовить занимательную форму их представления: использование интерактивных онлайн-ресурсов, приложения, кейсы, физические активности и другое.

Приведем *примеры* задач, которые можно использовать в обучении математике школьников 5-6 классов для повышения их учебной мотивации. Так, например, можно запланировать на конец урока следующую задачу в виде пятиминутки.

Задача 1. В городе живут три брата: Андрей, Борис и Василий. Один из них всегда говорит правду, другой всегда лжёт, а третий иногда говорит правду, иногда лжёт. Вот что они говорят:

Андрей: «Я всегда говорю правду»;

Борис: «Андрей лжёт»;

Василий: «Борис говорит правду».

Кто из братьев всегда говорит правду, кто всегда лжёт, а кто иногда говорит правду, иногда лжёт?

Данная задача является классическим примером логической головоломки, которая требует от учеников умения анализировать информацию и применять логическое мышление для формулирования правильных выводов на основе предоставленных высказываний, а также принимать обоснованные решения, что является важным аспектом развития критического мышления.

В процессе изучения многих тем в курсе 5-6 класса целесообразно использовать разнообразные практические задачи. Например, при изучении темы «Проценты» в 5 классе учащимся может быть предложена задача с практическим содержанием.

Задача 2. Некий леспромхоз решил вырубить сосновый лес, но экологи запротестовали. Тогда директор леспромхоза всех успокоил, сказав: «В нашем лесу 99% сосны. После рубки сосна будет составлять 98% всех деревьев». Какую часть леса может вырубить леспромхоз?

Грамотно организованная работа по решению данной задачи позволит развивать у учащихся навыки работы с процентами, логического мышления и анализа информации. Путем решения этой задачи ученики применяют знания о процентах к реальной ситуации, что помогает им лучше понять и запомнить материал.

Методика работы с подобными задачами может быть весьма разнообразной и включать как индивидуальные, так и групповые формы обучения, а также использование современных технологий и игровых подходов. Например, при изучении тем, связанных с вычислением и преобразованием арифметических выражений, можно использовать элементы соревновательного характера. В рамках данной формы работы ученикам предоставляются 10 примеров с арифметическими выражениями, включающими операции сложения, вычитания, умножения и деления с рациональными числами. Время на решение всех задач составляет 5 минут. Целью становится достижение максимального количества правильно решенных задач за отведенное время. После окончания времени каждый ученик подсчитывает количество правильно решенных задач, что позволяет оценить индивидуальные успехи. Победителем считается ученик, решивший наибольшее количество задач.

Подход с использованием соревновательных элементов не только способствует развитию математических навыков, но и создает стимул для активного участия учеников в учебном процессе. В процессе соревнования они ощущают удовлетворение от решения задач, а также стремление преуспеть, что способствует более глубокому усвоению материала и формированию устойчивого интереса к изучению математики.

Таким образом, обеспечение мотивации математической деятельности учащихся с помощью решения задач является актуальной проблемой. Занимательные задачи стимулируют учеников к активному участию в учебном процессе, развивают их логическое мышление, способствуют формированию математических навыков и повышают интерес к предмету. Решение подобных задач не только способствует достижению лучших результатов в математике, но и развивает креативность, умение анализировать информацию и находить нестандартные решения. Поэтому важно разрабатывать и предлагать ученикам разнообразные и увлекательные математические задачи, которые будут вызывать интерес и мотивацию к учению.

Литература

1. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. Санкт-Петербург: Питер, 2011. С. 65.

2. Платонов К.К. Структура и развитие личности. Москва: Наука, 1986. С. 138.

3. Родионов М.А. Теория и методика формирования мотивации учебной деятельности школьников в процессе обучения математике: Дис. … д-ра пед. наук: 13.00.02. Саранск, 2001. – 381 с.

4. Анцупов А.Я., Шипилов А.И. Словарь конфликтолога. Москва: Проспект, 2020. С. 165.

5. Маркова А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. Москва: Просвещение, 1983. С. 5-79.

УДК 372.851

КОГНИТИВНОЕ РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Ненашев С.И.
(НАО «СКУ им.М.Козыбаева)

Когнитивное развитие является процессом формирования интеллектуальных и умственных способностей у детей. Уроки информатики, в школе, могут иметь существенное влияние на когнитивный рост школьников. Цель этой статьи – рассмотреть и проанализировать эффекты уроков информатики на когнитивное развитие школьников. Согласно многим современным и более ранним исследованиям [1, 5], можно прийти к мысли о достаточно большом спектре функций информационных технологий, виртуальных сред и информатики. Один из основных способов, с помощью которого уроки информатики развивают когнитивные навыки, – это обучение учащихся анализу информации. Информатика предоставляет уникальную возможность для изучения и анализа различных данных и информационных ресурсов. На уроках информатики, учащиеся учатся работать с базами данных, изучают принципы построения алгоритмов и понимают принципы работы компьютерных программ. Вся эта информация требует от них способности анализировать и строить логические цепочки, что, согласно работам Л.С. Выготского [3], и выступает проявлением различных типов мышления, являющихся основой развития когнитивных навыков.

Второй способ, с помощью которого уроки информатики развивают когнитивные навыки учащихся, – это обучение учащихся на основе формулирования проблем. Обучение программированию, например, требует от учащихся умения разбивать сложные задачи на более маленькие подзадачи, а затем связывать их в единую цепочку, чтобы достичь результата. Это развивает умение анализировать и решать проблемы, креативно мыслить и находить решения в нестандартных ситуациях.

Третий способ, с помощью которого уроки информатики развивают когнитивные навыки учащихся, – это непосредственная направленность на критическое мышление. В информатике учащимся предоставляется возможность при работе с информацией, оценивать ее достоверность и полезность. На уроках информатики ставится упор на развитие навыков оценки информационной ценности и возможности вносить критический взгляд на предоставляемые данные. Это позволяет учащимся не только быть активными потребителями информации, но и выступать в роли ее создателей, а также различать объективный и субъективный контент.

Базовые навыки, развиваемые на уроках информатики, такие как: кодирование, изучение информации, составление программ имеют ряд положительных влияний на когнитивные способности школьников.

Написание кода и составление программ, в различных редакторах и средах, требуют логического и последовательного мышления. Школьники, занимающиеся программированием, учатся разбивать сложные задачи на более простые и последовательно решать их шаг за шагом. Это развивает способность к аналитическому и абстрактному мышлению. При решении конкретных задач, учащиеся обучаются анализировать проблемы, с целью того, чтобы находить наиболее эффективные пути их решения. Этот навык развивает способность к критическому мышлению, а также поиску альтернативных решений, что в свою очередь вводит творческую составляющую, поскольку учащиеся могут использовать свою фантазию и уникальные идеи для создания своих программ. Это развивает способности учащихся, в области творчества и инноваций, что не раз подчёркивалось различными авторами в области педагогики, математики и информатики, как положительная составляющая в применении компьютерных технологий, при обучении детей [2, 5].

Посредством заданий на уроках информатики также развиваются сосредоточенность и внимание, ввиду того, что программирование требует высокой степени применения данных навыков и, достаточно часто, щепетильности к деталям. Школьники, занимающиеся программированием, учатся быть более внимательными и терпеливыми при выполнении задач. Это может помочь учащимся не только в программировании, но и в других сферах жизни, где требуется сосредоточение и точность.

Уроки информатики также способствуют развитию навыков коммуникации и сотрудничества среди школьников. В процессе выполнения групповых проектов или заданий класса, учащиеся учатся взаимодействовать друг с другом, обмениваться информацией, идеями, делиться знаниями и находить компромиссы. Это развивает умение слушать и понимать других, выстраивать аргументацию и отстаивать свою точку зрения, что может пригодиться в дальнейшем участии в различных проектах, публичных выступлениях, защите научных работ и прочем.

Исходя из вышесказанного, уроки информатики имеют существенное влияние на когнитивное развитие школьников. Проработка информатики требует использования различных когнитивных навыков, таких как мышление, пространственное воображение и критическое мышление. Это помогает развить интеллектуальные способности школьников и эффективно подготовить их к современному информационному обществу, с его преградами и вызовами.

Следует отметить, что качество преподавания информатики на уроках определяет степень положительного влияния на когнитивное развитие детей. Также немаловажную роль играет учёт индивидуального темпа изучения и последовательное прохождение ребёнком стадий развития интеллекта. Грамотные и компетентные педагоги, применяющие инновационные техники, могут максимально использовать потенциал уроков информатики для развития когнитивных способностей школьников. Формы применяемых технологий обеспечения максимального включения когнитивных навыков могут варьироваться, но наибольшее предпочтение отдаётся тем, где можно последовательно отслеживать развитие умений ребёнка и помогать ему на каждом этапе [4].

При рассмотрении развития когнитивного мышления на уроках информатики, учитель сам может выбирать способ, из вышеуказанных, которым оно достигается. Таким образом, после ознакомления с алгоритмами сортировки, детям может быть дано задание следующего вида:

Задание «Выбор наилучшего алгоритма сортировки»

Дана коллекция данных различных типов, включающая числа, строки и даты. Вам нужно выбрать наилучший алгоритм сортировки для каждого типа данных, обосновав свой выбор.

a. Изучите основные алгоритмы сортировки, такие как сортировка пузырьком, сортировка выбором, сортировка вставками, быстрая сортировка и сортировка слиянием;

b. Проанализируйте эффективность каждого алгоритма для каждого типа данных и определите наиболее подходящий вариант;

c. Напишите программу на языке программирования вашего выбора (в современной системе образования чаще используется Python), реализующую выбранные алгоритмы сортировки для различных типов данных и проведите тестирование на больших объемах данных;

d. Сделайте выводы о том, какой алгоритм сортировки лучше всего справился с задачей и почему.

Данное задание заключается не только в написании кода, но и в анализе эффективности алгоритмов, их применимости к разным типам данных и способности критически оценить результаты проделанной работы. Это задание поможет обучающимся развить критическое мышление, умение анализировать и принимать обоснованные решения при выборе алгоритмов сортировки в зависимости от различных условий. Кроме того, обоснование

ответа строится на основе собственных предпочтений каждого учащегося, и видения оптимального для него написания кода и сортировки данных.

С учетом вышеизложенного, рекомендуется уделять больше внимания урокам информатики в школе и обеспечить высококачественное преподавание с использованием современных методов обучения. Это поможет детям развить свои когнитивные навыки и быть успешными в информационном мире. Информатика являет собой пример недооценённого инструмента, на пути к развитию разностороннего специалиста, несмотря на достаточно большую теоретическую базу, положительно высказывающуюся касательно развития когнитивных навыков посредством этого урока, требуется больше работ, детального рассматривающих данный процесс.

Литература

1. Алехин А. Н., Пульцина К. И. Влияние информационных технологий на когнитивное развитие детей: обзор современных исследований // Психология человека в образовании. 2020. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-informatsionnyh-tehnologiy-na-kognitivnoe-razvitie-detey-obzor-sovremennyh-issledovaniy (дата обращения: 08.12.2023).
2. Жаркая М. А. Построение урока информатики с применением когнитивной образовательной технологии // Эксперимент и инновации в школе. 2011. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-uroka-informatiki-s-primeneniem-kognitivnoy-obrazovatelnoy-tehnologii (дата обращения: 10.12.2023).
3. Выготский Л. С.. Мышление и речь. Изд. 5, испр. – Издательство "Лабиринт", М., 1999. 352 с. URL: http://www.bim-bad.ru/docs/vygotsky_myshlenije_i_rech.pdf (дата обращения: 08.12.2023).
4. Огольцова Е. Г. Теория интеллекта Ж. Пиаже / Е. Г. Огольцова, И. В. Анисимова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2022. № 50 (445). С. 491-492. URL: https://moluch.ru/archive/445/97825/ (дата обращения: 09.12.2023).
5. Papert S. Mindstorms. Children, Computers and Powerful Ideas. New York: Basic Books Inc., Publishers, 1980; 1st ed., 1993. URL: http://worrydream.com/refs/Papert%20-%20Mindstorms%201st%20ed.pdf (дата обращения 09.12.2023).

УДК 376.112.4

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ПОСРЕДСТВОМ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ НА УРОКАХ «АЛГЕБРЫ И НАЧАЛА АНАЛИЗА» ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «КРИВОЛИНЕЙНАЯ ТРАПЕЦИЯ И ЕЕ ПЛОЩАДЬ»

Океанова Н.С, Малихова А.С., Цвиренко В.В.
(НАО СКУ им. М.Козыбаева)

В современной системе образования остается проблема развития познавательного интереса у старших классов на уроках «Алгебры и начала анализа». Это связано с тем, что среди старшеклассников этот предмет считается сложным и абстрактным. Развитие познавательного интереса может способствовать изменению этого мнения и сделать обучение более доступным. Среди потребностей современной системы образования индивидуальный подход к каждому ученику остается одним из основополагающих, так как именно он может способствовать более успешному обучению. Перед преподавателями стоит задача не только передачи знаний, но и формирования критического мышления и познавательного интереса. Применение дифференцированного подхода является одним из способов достижения этой цели. Формирование познавательного интереса на уроках в старших классах может иметь долгосрочное воздействие, так как это может стимулировать учащихся выбирать математические специальности и продолжать свое образование в этой области.

Актуальность выбранной темы определяется наличием следующих противоречий: между слабо развитым познавательным интересом у старшеклассников и его влиянием на

процесс обучения; между потребностью процесса обучения в дифференцированном подходе и сложностью его осуществления.

Несмотря на многочисленные предположения о том, какие методы и подходы могут быть наиболее эффективными, не всегда ясно, какие из них действительно работают в практике.

Понятие «познавательный интерес» трактуется исследователями по-разному, в зависимости от того, что было положено в основу этой идеи. Так Г. И. Щукина делает следующий вывод: «познавательный интерес нужно признать одним из самых значимых факторов учебного процесса, влияние которого неоспоримо как на создание светлой и радостной атмосферы обучения, так и на интенсивность протекания познавательной деятельности учащихся» [1, с.101]. Проанализировав выше сказанное, можно выделить главную мысль автора о том, что общество, со времен образования до развития современного, нуждается в получении новых знаний для накопления опыта, а познавательный интерес образует некую направленность деятельности человека.

По мнению Кондратюк А.И. [2] познавательный интерес описывается как более узкое понятие учебного интереса, через положительное отношение к конкретному предмету или деятельности, связанной с ним.

Главной проблемой работы является то, посредством чего мы будем развивать познавательный интерес. В работах, посвящённых предложенной проблеме выделяют значимые аспекты формирования познавательной деятельности посредством дифференцированного обучения. По мнению исследователя С. Л. Рубинштейна [3], задания являются главным инструментом познавательной деятельности ребенка. Эти задания в полной мере могут быть эффективными, если ребенок примет их на внутреннем уровне, а для этого необходима мотивация. «Вопрос мотивации заданий – различный на разных уровнях развития - заслуживает большего внимания, чем то, которое ему обычно уделяется» - С. Л. Рубинштейн [3, с. 198]. Из выше сказанного делаем предварительный вывод, подтверждающий актуальность темы работы, дифференцированный подход в процессе обучения математики играет большую роль в формировании познавательного интереса обучающихся.

Познавательный интерес – это избирательная направленность личности на предметы и явления действительности, которая характеризуется постоянным стремлением к познанию, к новым, более полным и глубоким, знаниям. Поэтому важно в образовании создавать условия для развития познавательного интереса учащихся, поддерживать их увлечения и стимулировать исследовательский подход к учению. В наше время эффективная организация образовательного процесса в школе невозможна без использования дифференцированного подхода к учащимся. Ведь основная цель школы – создать условия для самореализации личности, удовлетворения образовательных потребностей каждого ученика в соответствии с его наклонностями, интересами и возможностями, подготовить его к творческому интеллектуальному труду.

На уроках «Алгебры и начала анализа» дифференциация имеет особое значение. Это обусловлено спецификой предмета: у одних учащихся усвоение материала сопряжено со значительными трудностями, а у других проявляются явно выраженные способности к изучению предмета. В этой ситуации учителю важно учитывать, как познавательные интересы учащихся, так и индивидуальный темп их развития. Один из наиболее известных способов изменить эту ситуацию – это применение дифференцированного подхода.

При дифференцированном подходе учитываются индивидуальные потребности учащихся. Подбирая задания, соответствующие индивидуальным потребностям, учителя могут сделать уроки более привлекательными для каждого ученика. Когда ученики имеют возможность выбирать задания или пути выполнения задач в соответствии с их интересами, они чувствуют большую вовлеченность. Это позволяет им более активно участвовать в уроке и принимать участие в процессе обучения. Дифференцированное обучение способствует развитию самостоятельности учеников. Когда они имеют выбор и контроль над тем, как они

учатся, это может стимулировать их познавательный интерес, поскольку они видят, что их мнение и решения имеют значение, а задания, адаптированные к уровню знаний и интересам учеников, могут стимулировать более активное участие в процессе обучения. Ученики, которые видят, что им предоставляются вызовы, но при этом они могут успешно справляться с заданиями, могут чувствовать больше удовлетворения от учебного процесса. Также дифференцированное обучение предоставляет ученикам возможность работать с разнообразными материалами и методами. В итоге это делает уроки более интересными и зачастую более интерактивными, что способствует развитию познавательного интереса.

На уроках для закрепления темы «Криволинейная трапеция и ее площадь» учащимся можно предложить два задания. Каждое из заданий разделено на три уровня сложности.

Учащиеся в каждом из заданий выбирают соответствующий их способностям уровень.

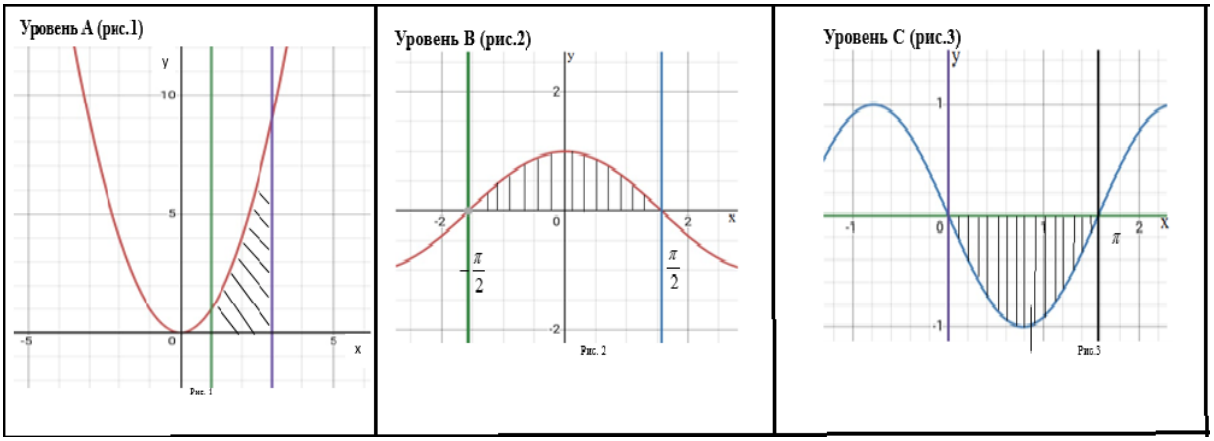
– Уровень А подойдет для обучающихся с базовым уровнем знаний.

– Уровень В для обучающихся с уровнем знаний выше среднего.

– Уровень С для обучающихся с высоким уровнем знаний.

Задание №1

Работнику машиностроительного завода нужно вырезать плоские детали из стали. У него есть чертеж этих деталей в масштабе 1:3. Определите площадь деталей в реальности, найдя площадь фигуры по чертежу. Чертежи деталей рисунки 1, 2, 3.



Проанализировав первое задание, ученики должны понять, по какому алгоритму следует решать предложенное задание. Из условия задания очевидно, что требуется найти площадь криволинейной трапеции по заданному чертежу. Ученики вспоминают формулу для нахождения площади криволинейной трапеции $S = F(b) - F(a)$. Для применения этой формулы требуются уменбия находить первообразную функции. Ученики при выполнении задания демонстрируют навык построения формулы, задающей уравнение функции по ее графику. А так же прослеживаются межпредметные связи с географией (вспоминают определение масштаба и работа с ним), которые включают работу мыслительных процессов, отвечающих за активизацию познавательного интереса. Задание не носит репродуктивный характер и требует комплекс знаний для его выполнения. Реализацию дифференцированного подхода в данном задании можно увидеть в разноуровневых карточках. Для уровня А представлен график квадратичной функции, который изучают в седьмом классе, что отвечает заявленному уровню. Для уровня В предложена тригонометрическая функция и ее график, для распознавания этого графика необходимы знания на уровне десятого класса. Уровень С является самым сложным, так теряется наглядность понимания графика тригонометрической функции из-за ее преобразования. При успешном выполнении практического задания учащиеся испытывают удовлетворение и уверенность в своих способностях, что может способствовать интересу к предмету.

Задание №2

Уровень А.

Немецкий математик, механик, физик, астроном и геодезист. Считается одним из величайших математиков всех времён, «королём математиков». Назовите фамилию человека, о котором говорится. Для этого найдите площади следующих криволинейных трапеций и заполните таблицу.

1	2	3	4	5

Вычислитьплощадьфигуры, ограниченнойследующимилиниями:

1. $y = x^2 - 1, y = 0, x = 3, x = 4$	А. $11\frac{1}{4}$ кв.ед.	4. $y = -x^3 + 1, y = 0, x = -1$	А. 1 кв.ед.
	Г. $11\frac{1}{3}$ кв. ед.		Г. 3 кв.ед.
	С. $10\frac{1}{3}$ кв.ед.		С. 2 кв.ед.
	У. $9\frac{1}{4}$ кв. ед.		У. 1,9 кв.ед.
		5. $y = 4\sqrt{x}, y = 0, x = 3$	А. $\frac{23}{7}$ кв.ед.
2. y=cosx, y=0, x = -π/2, x=π/2	А. 2 кв.ед.		Г. $2\sqrt{3}$кв.ед.
	Г. 2,1 кв.ед.		С. $8\sqrt{3}$ кв.ед.
	С. 1 кв.ед.		У. 2 кв.ед.
	У. 1,5 кв.ед.		
3. y=sinx, y=0, x=π/3, x=π/6	А$\left(\frac{\sqrt{3}}{5} - 2\right)$ кв. ед		
	Г. $\left(\frac{\sqrt{6}}{2} - 2\right)$ кв. ед		
	С. $\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 1\right)$ кв. ед.		
	У. $\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - 2\right)$ кв. ед		

Уровень В.

Немецкий математик, механик, физик, астроном и геодезист. Считается одним из величайших математиков всех времён, «королём математиков». Назовите фамилию человека, о котором говорится. Для этого найдите площади следующих криволинейных трапеций и заполните таблицу.

1	2	3	4	5

Вычислитьплощадьфигуры, ограниченнойследующимилиниями:

1. $y = 0, y = -3(x-1)^2 + 1$	А. $\frac{3}{2\sqrt{3}}$ кв. ед.	4. $y = (x+2)^3 + 1, y = 0, x = -2$	А. 3 кв. ед.
	Г. $\frac{4}{\sqrt{3}}$ кв. ед.		Г. 0,5 кв. ед.
	У. $\frac{4}{3\sqrt{2}}$ кв. ед.		С. $\frac{3}{4}$ кв. ед.
	С. $\frac{4}{3\sqrt{3}}$ кв. ед.		У. $\frac{\sqrt{3}}{4}$ кв. ед.
2. $y = cos4x, y = 0, x = π/3$, x=π/6	А. $\frac{\sqrt{3}}{4}$ кв.ед.	5. $y = 4\sqrt{x-2}, y = 0, x = 6$	А. $\frac{243}{5}$ кв.ед.
	Г. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ кв.ед.		Г. $\frac{63}{4}$ кв.ед.
	У. $\frac{\sqrt{3}}{5}$ кв.ед.		У. 6 кв.ед.
	С. $\frac{\sqrt{3}}{6}$ кв.ед.		С. $\frac{64}{3}$ кв.ед.
3. $y = sin8x, y = 0, x = π/12$, x=π/10	А. $\left(\frac{\sqrt{3}}{33} - \frac{1}{33}\right)$ кв. ед.		
	Г. $\left(\frac{\sqrt{3}}{32} - \frac{1}{33}\right)$ кв. ед.		
	У. $\left(\frac{\sqrt{3}}{32} - \frac{1}{32}\right)$ кв. ед.		
	С. $\left(\frac{\sqrt{3}}{32} - \frac{1}{35}\right)$ кв. ед.		

Уровень С.

Немецкий математик, механик, физик, астроном и геодезист. Считается одним из величайших математиков всех времён, «королём математиков».Назовите фамилию человека, о котором говорится. Для этого найдите площади следующих криволинейных трапеций и заполните таблицу.

1	2	3	4	5

Вычислитьплощадьфигуры, ограниченнойследующимилиниями:

1. $y = -x^2 + x + 12, y = (x-3)^2 + 3$	А. $\frac{345}{6}$ кв.ед.
	Г. $\frac{343}{24}$ кв.ед.
	У. $\frac{243}{6}$ кв.ед.
	С. $\frac{243}{7}$ кв.ед.
2. y=sin3x, y=cos3x, x=-$\frac{\pi}{6}$, x=$\frac{\pi}{6}$	А. $\frac{2}{3}$ кв. ед.
	Г. $\left(2\sqrt{3} - \frac{1}{3}\right)$ кв. ед.
	У. $\sqrt{3}$ кв. ед.
	С. $\frac{1}{3}$ кв. ед.
3. $y = e^{\frac{x}{2}}, y = \frac{1}{x}, x = 2, x = 3$	А. $(e(\sqrt{e} - 1) + ln\frac{2}{3})$кв.ед
	Г. $((\sqrt{e} - 1) + ln\frac{2}{3})$кв.ед
	У. $(2e(\sqrt{e} - 1) + ln\frac{2}{3})$кв.ед.
	С. $(2e(\sqrt{e} - 1))$кв.ед

4. $y=(x+1)^3 + 3, y = -(x+1)^3 + 3, x = 4$	А. $\frac{625}{4}$ кв.ед.
	Г. 3 кв.ед.
	У. 25 кв.ед.
	С. $\frac{625}{2}$ кв.ед.
5. $y = 4\sqrt{x-2}, y = -2\sqrt{x-2} + 2, x = 6$	А. $\frac{1}{27}$ кв.ед.
	Г. 27кв.ед.
	У. $\frac{65}{27}$ кв.ед.
	С. $\frac{650}{27}$кв.ед.

Прочитав условие второго задания, учащиеся должны понять, по какому алгоритму следует решать предложенные задания. В данных заданиях требуется найти площадь фигуры, ограниченной линиями, а затем выяснить, какая фамилия зашифрована. Для выполнения данного задания учащиеся должны знать правила нахождения первообразной функции, а также уметь находить площадь фигуры, ограниченной линиями с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Дифференциация осуществлена по уровню трудности заданий. Задания уровня А репродуктивного характера, так как учащиеся используют навыки нахождения площади криволинейной трапеции при помощи табличных интегралов, что соответствует базовому уровню знаний по данной теме. При выполнении заданий уровня В учащимся необходимы знания интегрирования сложной функции. Уровень С предложен следующим образом, ученикам представлены задания не просто на нахождение площади криволинейной трапеции, а на нахождения площади фигуры, ограниченной двумя кривыми линиями, с использованием умений интегрировать сложные функции, что еще более усложняет решение этих заданий. Подобного типа дифференцированные задания повышают уровень познавательного интереса у учащихся, что способствует их интеллектуальному развитию. Предлагаемый подход помогает создать для себя на уроке «ситуацию успеха» благодаря личностному выбору. Данные задания стоит включать в работу на уроках для закрепления знаний. В случаях, когда наблюдается снижение мотивации обучающихся при изучении темы. Их структура построена таким образом, что решение данных заданий позволяет развивать познавательный интерес, а также критическое мышление. Таким образом данные задания не только увеличивают познавательный интерес, но также способствуют комплексному развитию учеников.

Литература

1. Щукина Г. И. Активизацияпознавательнойдеятельностиучащихся в учебномпроцессе: Учебноепособие для студентовпед. ин-тов. – М.: Просвящение, 1979.– 160 с.
2. Кондратюк А.И. Психологическиеособенностидинамикипознавательныхинтересовучащихся: Автореф. дис. канд. психол. наук / А.И. Кондратюк. –Киев,1991. – 21 с.
3. Рубинштейн С. Л. Проблемыобщейпсихологии. – М.: Педагогика, 1973. – 214 с.

УДК 371.39

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ LEARNINGAPPS В КОНТЕКСТЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ ИНФОРМАТИКЕ

Полоцкий А.В.

(СКУ им. М. Козыбаева)

В современном мире информационные технологии проникают во все сферы жизни человека, определяя актуальность и необходимость обучения информатике с использованием

новых подходов и технологий. Интерактивные образовательные сервисы представляют собой инструменты, способные существенно повысить эффективность и качество обучения благодаря вовлечению учащихся в процесс обучения через игровые элементы, визуализацию и практическую работу [1].

На глобальном уровне онлайн-упражнения были успешно интегрированы в учебные программы различных стран. Примеры включают использование платформ, таких как Khan Academy, Coursera и Edx, для обеспечения доступа к качественному образованию для широкой аудитории. В странах с развивающимися образовательными системами такие технологии позволяют преодолевать барьеры, связанные с ограниченным доступом к образовательным ресурсам и недостатком квалифицированных учителей.

Среди текущих тенденций – повышение интереса к образовательным приложениям, которые поддерживают обучение через игры [2]; и растущее значение облачных технологий, которые делают образовательные ресурсы доступными в любое время и в любом месте. Также наблюдается увеличение спроса на курсы программирования и цифровой грамотности, что отражает важность технологических навыков в современном мире.

Успешное применение подобных онлайн-сервисов демонстрируется на примере школ и университетов, которые используют эти платформы для обогащения учебного процесса. Например, в некоторых школах США и Европы они используется для создания интерактивных упражнений по информатике, что помогает студентам лучше усваивать сложные концепции через практическую работу и эксперименты [3]. Аналогичные инициативы реализуются и в высшем образовании, где такие сервисы используются для поддержки дистанционного обучения и повышения качества онлайн-курсов.

Данные платформы влияют на обучение по нескольким направлениям. Во-первых, они улучшают вовлеченность и мотивацию учащихся. Использование игровых элементов, интерактивных заданий и возможности немедленной обратной связи привлекает внимание учеников и поддерживает их интерес к изучаемому предмету. Во-вторых, такие сервисы способствуют индивидуализации обучения, позволяя адаптировать материалы под уровень знаний и темп обучения каждого ученика. Это поддерживает развитие самостоятельного обучения и критического мышления.

Практически ориентированные сервисы значительно влияют на современное образование, предлагая новые подходы к обучению и развитию ключевых навыков. Мировой опыт и текущие тенденции подчеркивают их роль в повышении доступности и качества образования для широкого круга учащихся. Внедрение таких технологий требует продолжения исследований и разработки лучших практик, но уже сейчас очевидны их перспективы и возможности для образовательной сферы.

Приведем в качестве примера LearningApps, представляющий собой инновационный инструмент, который в последние годы стал незаменимой частью современного образовательного процесса. Он предлагает уникальную смесь обучения и технологий, направленных на улучшение понимания учебного материала и развитие важных навыков у учащихся.

LearningApps – это платформа, которая позволяет учителям создавать разнообразные интерактивные задания и упражнения, адаптированные под конкретные учебные цели. В контексте веб-программирования это может включать в себя задания на понимание HTML-разметки, CSS-стилей и основ JavaScript.

Применение его в школьном курсе информатики, особенно при обучении веб-программированию, представляет собой прекрасный пример того, как интерактивные образовательные технологии могут улучшить процесс обучения.

Исходя из собственного опыта преподавания информатики, предпочтительно использовать интерактивные методы обучения, чтобы сделать изучение HTML и CSS более увлекательным и понятным для учеников. Вместо традиционных лекций или письменных заданий чаще использовать платформу LearningApps, чтобы создавать серии заданий,

которые шаг за шагом помогают ученикам освоить создание веб-страниц. Опишем один из вариантов применения собственно разработанных интерактивных упражнений.

Шаг 1. Основы HTML:

Первый этап веб-программирования – это изучение основ HTML. На рисунке 1 видим, что ученики получают задание собрать простую HTML-структуру из предложенных блоков кода, выбрав правильные теги для заголовков и построения простейшей таблицы. Это помогает им усвоить основы разметки.

Рисунок 1 – Вид интерактивного задания по основам HTML

Шаг 2. Стилизация с CSS:

Далее происходит переход к стилизации с помощью CSS. Задания на этом этапе требуют от учеников применения CSS для изменения внешнего вида элементов страницы. Они могут изменять цвет фона, шрифт и размер текста через интерактивный интерфейс, что позволяет им немедленно видеть результаты своих действий. На рисунке 2 видим, что в качестве задания ученики применяют стили CSS к конкретным элементам HTML с использованием соответствующих селекторов.

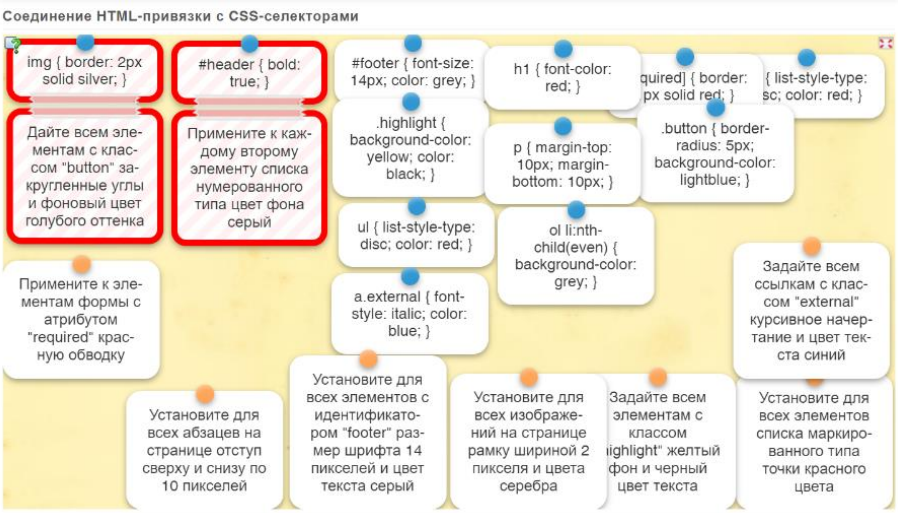


Рисунок 2 – Вид интерактивного задания по CSS

Шаг 3. Введение в JavaScript:

В конечном этапе ученики вводятся в мир JavaScript. Ученики выполняют упражнение на понимание основных концепций и операций в языке программирования JavaScript. Цель задания – выяснить результат выполнения различных выражений и операций, что требует от

учащихся знания о спецификах работы с типами данных, операторами сравнения, арифметическими операциями и особенностями языка, такими как обработка исключительных ситуаций (например, деление на ноль) и работа со специальными значениями (true, false, Infinity, NaN). Задание помогает развить навыки логического мышления, анализа и применения теоретических знаний на практике, а также углубить понимание учащимися того, как интерпретируются и выполняются операции в JavaScript. На рисунке 3 изображен интерфейс данного интерактивного упражнения.

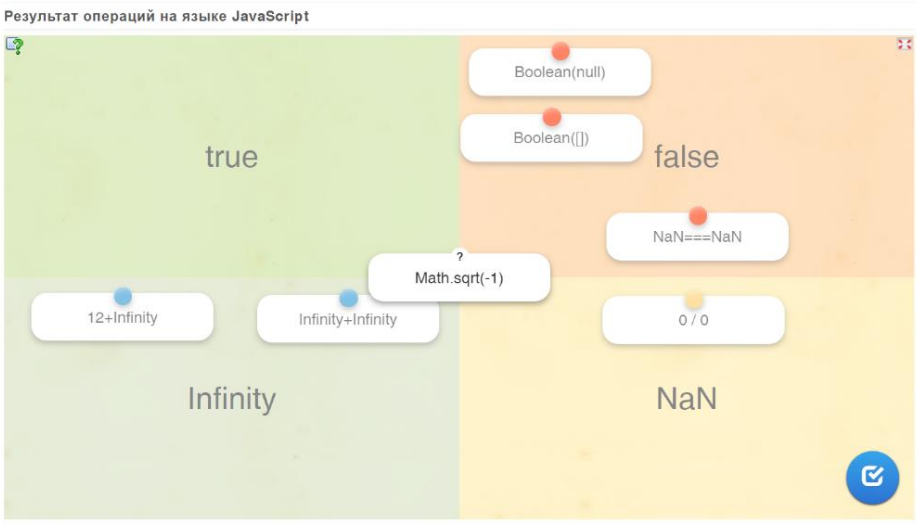


Рисунок 3 – Вид интерактивного задания по JavaScript

Применение LearningApps для обучения веб-программированию предлагает множество преимуществ. Во-первых, учащиеся получают возможность немедленно видеть результаты своей работы, что повышает их мотивацию и удовлетворение от процесса обучения. Во-вторых, интерактивный формат позволяет учащимся экспериментировать в безопасной среде, где они могут делать ошибки и учиться на них без риска для реальных проектов [4]. Наконец, подход поддерживает индивидуальное обучение, позволяя учащимся продвигаться в своем собственном темпе и возвращаться к предыдущим заданиям для закрепления знаний.

В заключение можно отметить, что интеграция практически ориентированных образовательных сервисов в учебный процесс представляет собой мощный инструмент для улучшения качества и доступности образования в области информатики. Благодаря возможностям этих сервисов для создания настраиваемых учебных материалов и заданий, перспективы их использования кажутся безграничными. Ожидается, что в будущем такие платформы будут играть еще более значительную роль в образовательном процессе, способствуя формированию необходимых компетенций в области ИТ среди широкого круга учащихся.

Литература

1.Информационные технологии в образовании: Учебно-методическое пособие. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. 227 с.

2.Ахтамова Светлана Станиславовна Игровые технологии как средство повышения познавательного интереса на уроках информатики // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №78-2.

3.Шалкина Татьяна Николаевна Цифровые сервисы в обучении информатике: опыт интеграции методик удаленного и традиционного обучения // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. №3.

4.Методика обучения информатике: учебное пособие / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер; под редакцией М. П. Лапчика. - 3-е изд., стер. Санкт-Пе- тербург: Лань, 2020. 392 с.

УДК 372.851

ЗАДАЧИ НА НАХОЖДЕНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В СТАРШИХ КЛАССАХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Рабинович Б. В.
(СКУ им. М. Козыбаева)

Задачи, в которых требуется найти наибольшее или наименьшее значение геометрической величины (длины, меры угла, площади, объема) принято называть задачами «на экстремум» или задачами «на максимум и минимум». Такие задачи часто встречаются в технике и естествознании, в повседневной деятельности людей. Уметь решать подобные задачи очень важно, и поэтому они привлекают большое внимание математиков. Одним из исторических примеров, являющихся примеров практического применения таких задач, является, так называемая, «задача Дидоны».

Существует легенда о возникновении города Карфаген. Финикийская царевна Дидона, спасаясь от преследований своего брата, отправилась на запад вдоль берегов Средиземного моря. Ей приглянулось одно место на берегу нынешнего Тунисского залива. Дидона договорилась с местным предводителем о продаже небольшого участка земли, который можно «окружить бычьей шкурой». Дидона разрезала шкуру на тонкие тесемки, связала их вместе и окружила большую территорию. На этой территории была построена крепость, а потом вокруг крепости возник город – Карфаген. Эти события происходили в IX веке до нашей эры. Дидона эмпирическим путем решила такую математическую задачу: *Из всех плоских фигур данного периметра наибольшую площадь имеет круг.* Чтобы полностью решить эту задачу понадобилось более двух тысячелетий. Решение таких задач требует серьезной математической подготовки и, поэтому, мы рекомендуем рассматривать их в классах естественно-математического направления.

Задачи на нахождение наибольших или наименьших значений геометрических величин, условно можно разделить на два типа: 1) задачи, в которых исследуемая величина может быть представлена как функция одного переменного; 2) задачи, в которых на изменение исследуемой величины влияет много (больше, чем один) независимых параметров.

Задачи первого типа сводятся к исследованию полученной функции на экстремум. Задачи второго типа требуют знания основных неравенств и, как правило, относятся к задачам олимпиадного уровня.

Рассмотрим пример задачи первого типа.

Задача 1. У квадратного листа жести со стороной *a* по углам вырезают равные квадратики (рис. 1а). Затем края загибают так, чтобы получилась коробка с квадратным основанием (рис. 1б). Какова должна быть сторона вырезанного квадратика, чтобы объем коробки был наибольшим?

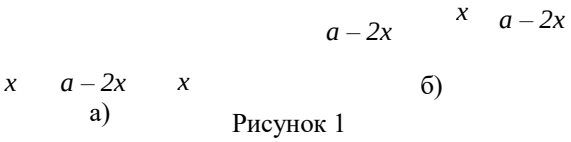


Рисунок 1

Решение. Пусть x – сторона вырезаемого квадратика. Тогда сторона основания коробки будет равна $a-2x$. Теперь можно выразить объем коробки как функцию от переменной x:

$$V(x)=(a-2x)^2x=4x^3-4ax^2+a^2x.$$

Для того чтобы исследовать функцию *V(x)* на экстремум, найдем промежуток изменения переменной *x*: $0 \le x \le \frac{a}{2}$. При этом, если *x*=0 или $x = \frac{a}{2}$, то $V(x) = 0$. Находим критические точки первой производной: $V'(x) = 12x^2 - 8ax + a^2 = 0$. Решая это уравнение, получаем: $x_1 = \frac{a}{2}$ и $x_2 = \frac{a}{6}$. Следовательно, внутри промежутка $\left(0, \frac{a}{2}\right)$ функция *V(x)* имеет единственный экстремум, причем это – максимум. На концах отрезка *V(x)*=0. Значит, $V\left(\frac{a}{6}\right) = \left(a - 2 \cdot \frac{a}{6}\right)^2 \cdot \frac{a}{6} = \frac{2}{27}a^3$ - наибольшее значение объема коробки, которое получается, если по углам вырезать квадратики со стороной $\frac{a}{6}$.

Одним из методов решения геометрических задач на экстремум второго типа является применение неравенств, в частности, неравенства о среднем арифметическом и среднем геометрическом. Этот метод может оказаться эффективным в тех случаях, когда исследуемую геометрическую величину не удается представить как функцию одного переменного, чтобы провести стандартное исследование на экстремум [1, с. 15]. В качестве примера, рассмотрим следующую задачу.

Задача 2. Каких размеров должен быть ящик (прямоугольный параллелепипед), чтобы при заданной площади поверхности его объем был наибольшим?

Решение. Пусть *a, b, c*– длины трех ребер параллелепипеда (рис. 2), *S* – площадь его полной поверхности, *V* – объем. Тогда $S = 2(ab + bc + ac)$, а $V = abc$. Заметим, что сумма трех величин *ab, bc* и *ac* равна *S*/2, а их произведение равно V^2. Применим неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом к этим трем положительным величинам:

c

b *a*

Рисунок 2

$$\sqrt[3]{ab \cdot bc \cdot ac} \le \frac{ab + bc + ac}{3}, \text{ то есть } \sqrt[3]{V^2} \le \frac{S}{6} \text{ или } V \le \left(\frac{S}{6}\right)^{3/2}.$$

Как следует из теоремы о среднем арифметическом и среднем геометрическом, знак равенства достигается только в случае $ab = bc = ac$, то есть при $a = b = c$. При этом, значение объема V принимает наибольшее возможное значение, равное $\left(\frac{S}{6}\right)^{3/2}$. Отсюда делаем вывод, что среди всех ящиков с заданной площадью полной поверхности, наибольший объем имеет ящик кубической формы.

Рассмотрим пример решения еще одной, более сложной, задачи. Задачи подобного рода играют важную роль при обучении математике учащихся, интересующихся этой наукой. Кроме того, хотя она и относится к задачам первого типа, для обсуждения ее решения требуются умения строить сечения многогранников и знание методов нахождения расстояния между прямыми, которые изучаются в 11 классе [2, с. 115]

Задача 3. Сторона основания *ABC* правильной треугольной пирамиды *PABC* равна *a* , боковое ребро равно *b*. На каком расстоянии от прямой *BC* следует провести сечение пирамиды, параллельное рёбрам *BC* и *PA* , чтобы площадь его была наибольшей из всех возможных?

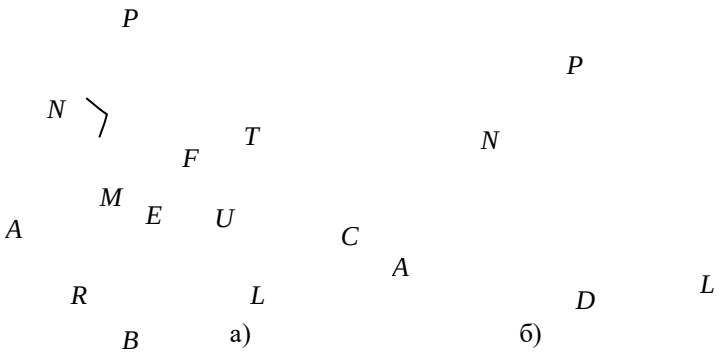


Рисунок 3

Дано: *PABC* – правильная треугольная пирамида (рис. 3а); *PA=PB=PC=b*; *AB=BC=AC=a*; α - плоскость сечения; $\alpha \parallel PA$ и $\alpha \parallel BC$.

Найти: расстояние $d(BC,\alpha)$, при котором площадь сечения пирамиды плоскостью α будет наибольшей.

Решение. Построим какое-нибудь сечение пирамиды плоскостью α, удовлетворяющее условию. Поскольку $\alpha \parallel PA$ и $\alpha \parallel BC$, то следы секущей плоскости на гранях *PAB* и *PAC* будут параллельны *AP*, а на гранях *ABC* и *PBC*– параллельны *BC*. Параллелограмм *RMTU* – сечение. Докажем, что *RMTU* – прямоугольник. Действительно, поскольку *PABC* правильная пирамида, то $AP \perp BC$, кроме того, $MR \parallel PA$ и $RU \parallel BC$, следовательно, $MR \perp RU$.

Пусть искомое расстояние $d(BC,\alpha) = x$, $S(RMTU) = MR \cdot RU = S(x)$. Длина *x* перпендикуляра, опущенного из точки прямой *BC,* на плоскость сечения не зависит от выбора точки. Поэтому надо найти наиболее удобное для дальнейших выкладок положение этого перпендикуляра. Пусть *L* – середина отрезка *BC*. Рассмотрим треугольник *ALP* и его высоту *NL*. Докажем, что $NL \perp \alpha$. Так как $MR \parallel PA$ и $NL \perp PA$, то $NL \perp MR$. Так как пирамида правильная, то проекция вершины *P* – точка *D* (на рис. 3а она не показана), находится в центре основания, то есть лежит на *AL*. Значит, проекция точки *N* и всей высоты *NL*лежит на *AL*. Поскольку $RU \perp AL$ (почему?), то по теореме о трех перпендикулярах $NL \perp RU$. Следовательно, $NL \perp \alpha$. Обозначим буквой *E* точку пересечения *NL* с плоскостью сечения. Тогда *LE=x*.

Теперь выразим через *x* длины *MR* и *RU*.

Для нахождения *NL* начертим отдельно оригинал треугольника *APL*. Имеем: $S(APL) = \frac{1}{2} \cdot AL \cdot PD = \frac{1}{2} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} \cdot \sqrt{AP^2 - AD^2} = \frac{a\sqrt{3}}{4} \cdot \sqrt{\frac{3b^2 - a^2}{3}} = \frac{1}{4} a\sqrt{3b^2 - a^2}$. С другой стороны, $S(APL) = \frac{1}{2} \cdot AP \cdot NL$, то есть $NL = \frac{2S(APL)}{b} = \frac{a\sqrt{3b^2 - a^2}}{2b}$.

Последовательно применяя теорему о пропорциональных отрезках, получаем: $\frac{x}{NL} = \frac{LF}{PL} = \frac{BM}{BP} = \frac{MR}{b}$. Отсюда находим *MR*: $MR = \frac{bx}{NL}$.

Далее находим: $\frac{x}{NL} = \frac{BM}{BP} = \frac{BR}{a} = \frac{a - AR}{a} = 1 - \frac{AR}{a}$. Поскольку треугольник *ARU* равносторонний, то *AR=RU*. Значит, $\frac{x}{NL} = 1 - \frac{RU}{a}$. Отсюда находим *RU*: $RU = \frac{a(NL - x)}{NL}$. Теперь находим *S(x)*:

$S(x) = MR \cdot RU = \frac{bx}{NL} \cdot \frac{a(NL - x)}{NL} = \frac{ab}{NL^2}(x \cdot NL - x^2)$. Находим промежуток изменения *x*: $0 \le x \le NL$, причем при крайних значениях *x*, площадь сечения равна нулю – сечение является отрезком. Заметим, что в выражении для *NL* переменная *x* не участвует, поэтому при дифференцировании будем относиться к *NL* как к постоянной.

Имеем: $S'(x)=\frac{ab}{NL^2}(NL-2x)=0$, откуда получаем: $x=\frac{NL}{2}=\frac{a\sqrt{3b^2-a^2}}{4b}$ - это точка максимума. Действительно, на концах промежутка функция *S(x)* обращается в ноль, а внутри этого промежутка имеет единственный положительный экстремум, следовательно, это – максимум. Значит, при $x=\frac{a\sqrt{3b^2-a^2}}{4b}$ функция *S(x)* принимает свое наибольшее значение: $S=\frac{1}{4}ab$. Вывод: площадь сечения будет наибольшей, если секущая плоскость проходит через середины ребер *AB, PB, PC* и *AC* на расстоянии $x=\frac{a\sqrt{3b^2-a^2}}{4b}$ от стороны *BC*.

В заключение, отметим, что задачи подобного типа можно применять при обучении в малых группах. Этот метод обучения, в последнее время стал очень популярным и часто используется для развития креативного мышления обучающихся. Однако, следует помнить, что такие задачи, как правило, трудные и, поэтому, обсуждать их решение могут только продвинутые в математике учащиеся [3, с. 19].

Литература

1.Шклярский Д. О., Ченцов Н. Н., Яглом И. М. Геометрические неравенства и задачи на максимум и минимум. М. «Наука», 1970 г. 326 с

2.Рабинович Б. В., Тулебаева А. К., Туяков Е. А. Геометрия. Пробный учебник для 11 классов естественно-математического направления 12-летних школ. Алматы: «Мектеп», 2013. 165с.

3.Абылкасымова А.Е. Развитие системы общего среднего образования в современном мире. Учебное пособие. / Абылкасымова А.Е., Ушуров Е.А., Омарова Р.С. Алматы.: НИЦ «Ғылым», 2003. 112 с .

УДК 691.33

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ

Сартин С.А., Камбарова А.Ю.
(СКУ им. М.Козыбаева)

Приоритетным направлением развития Северо-Казахстанской области является укрепление и модернизация сельскохозяйственной отрасли. Наряду с этим, встает вопрос о повышении эффективности управления лесными ресурсами, площадь которых занимает 5% от общей территории Северо-Казахстанской области (549,5 тысяч гектар). Кроме того, эффективность управления такой территории не всегда является оптимальной, без применения современных технологий. В частности, обновление лесного кадастра, обновление данных о состоянии подстилающих грунтов, учет данных о площадях, пораженных пожарами и т.д. При этом, ведется обширная лесозаготовка без учета соотношения между оставшимся лесом и вырубаемым. Тем самым, наблюдается убыль площадей спелого леса, так как период созревания березы составляет 60 лет, что в дальнейшем может привести к экономическому кризису в этой отрасли. На сегодняшний день, наиболее эффективным методом учета и управления лесными ресурсами в частности, считается использование геоинформационных систем, которые позволяют одновременно визуализировать поднадзорные площади и привязать к ним оперативные данные о состоянии отдельных выделов леса.

Геопорталы и технологии географических информационных систем (ГИС) играют решающую роль в сохранении лесных ресурсов во всем мире. Предоставляя комплексную и интерактивную платформу для управления пространственными данными, связанными с лесами, эти инструменты позволяют политикам, исследователям и защитникам природы принимать обоснованные решения и предпринимать эффективные действия для защиты

жизненно важных лесных экосистем нашей планеты. Основные преимущества геопорталов и ГИС-технологий:

1. Картирование и мониторинг. Геопорталы и ГИС-технологии позволяют создавать подробные карты, демонстрирующие распределение, плотность и состояние лесов. Мониторинг в режиме реального времени изменений лесного покрова, темпов вырубки лесов и действий по вторжению помогает выявить территории, подверженные риску, и сформулировать целевые стратегии сохранения.

2. Пространственный анализ. Инструменты ГИС облегчают сложный пространственный анализ для оценки воздействия различных факторов на лесные экосистемы. Интегрируя различные наборы данных, такие как данные о климатических условиях, землепользовании и биоразнообразии, заинтересованные стороны могут получить ценную информацию о сложной динамике, влияющей на здоровье и устойчивость лесов.

3. Системы поддержки принятия решений. Геопорталы предоставляют лицам, принимающим решения, удобный интерфейс для визуализации и анализа геопространственных данных, поддерживая разработку научно обоснованной политики и планов управления. Моделируя различные сценарии и оценивая их потенциальные результаты, власти могут принять меры по смягчению последствий обезлесения и продвижению устойчивых методов лесного хозяйства.

4. Совместное планирование. Геопорталы способствуют сотрудничеству между заинтересованными сторонами, позволяя обмениваться геопространственной информацией и ресурсами. Создав общую платформу для обмена данными и идеями, исследователи, правительственные учреждения и природоохранные организации смогут работать вместе над решением проблем обезлесения и расстановкой приоритетов в усилиях по сохранению.

5. Взаимодействие с сообществом: ГИС-технологии облегчают участие сообщества в инициативах по сохранению лесов за счет включения местных знаний и точек зрения в процессы принятия решений. Вовлекая коренные общины и местных жителей в картографирование и мониторинг, геопорталы продвигают инклюзивные и устойчивые природоохранные практики.

6. Системы раннего предупреждения. Геопорталы могут быть оснащены системами раннего предупреждения, которые предупреждают власти о потенциальных угрозах, таких как лесные пожары, незаконные вырубки и посягательства на лесные территории. Предоставляя своевременную информацию о возникающих рисках, эти инструменты позволяют использовать механизмы быстрого реагирования для защиты лесных ресурсов и предотвращения деградации окружающей среды.

Отметим, что интеграция геопорталов и ГИС-технологий в усилия по сохранению лесов имеет важное значение для защиты биоразнообразия, смягчения последствий изменения климата и обеспечения устойчивого управления лесными ресурсами. Используя возможности пространственных данных и анализа, мы можем улучшить наше понимание лесных экосистем и реализовать эффективные стратегии по сохранению этих бесценных природных богатств для будущих поколений.

В сфере устойчивого управления лесами интеграция геопорталов и технологий географических информационных систем (ГИС) предлагает мощное решение. Чтобы стимулировать участие потребителей в использовании этих инструментов, можно реализовать несколько ключевых стратегий:

- Образование и повышение осведомленности. Предоставление доступных ресурсов и обучений для ознакомления потребителей с преимуществами и функциями геопорталов и ГИС-технологий в управлении лесами.
- Интерактивные платформы. Разработка удобных и интерактивных геопорталов, предлагающих визуализацию данных в реальном времени, инструменты анализа и интуитивно понятные интерфейсы для эффективного взаимодействия с потребителями.

• Игрофикация. Включение элементов геймификации в геопорталы, чтобы сделать процесс обучения увлекательным и увлекательным, побуждая пользователей изучать и использовать инструменты ГИС для управления лесами.

• Краудсорсинг и гражданская наука. Поощрение потребителей предоставлять данные, наблюдения и идеи посредством краудсорсинговых инициатив, способствуя развитию чувства сопричастности и сотрудничества в усилиях по сохранению лесов.

• Стимулирование. Предложить вознаграждения, сертификаты или программы признания, чтобы мотивировать потребителей активно участвовать в использовании геопорталов и ГИС-технологий в целях управления лесами.

• Партнерство и сотрудничество. Формировать партнерские отношения с образовательными учреждениями, неправительственными организациями и государственными учреждениями для совместной разработки инициатив, способствующих внедрению геопорталов и ГИС-технологий среди потребителей.

Реализуя эти стратегии, заинтересованные стороны могут эффективно вовлекать потребителей в использование геопорталов и ГИС-технологий для улучшения методов управления лесами, содействия устойчивому развитию и внесения вклада в сохранение наших бесценных природных ресурсов.

Рассмотрим пример обработки на рисунках:

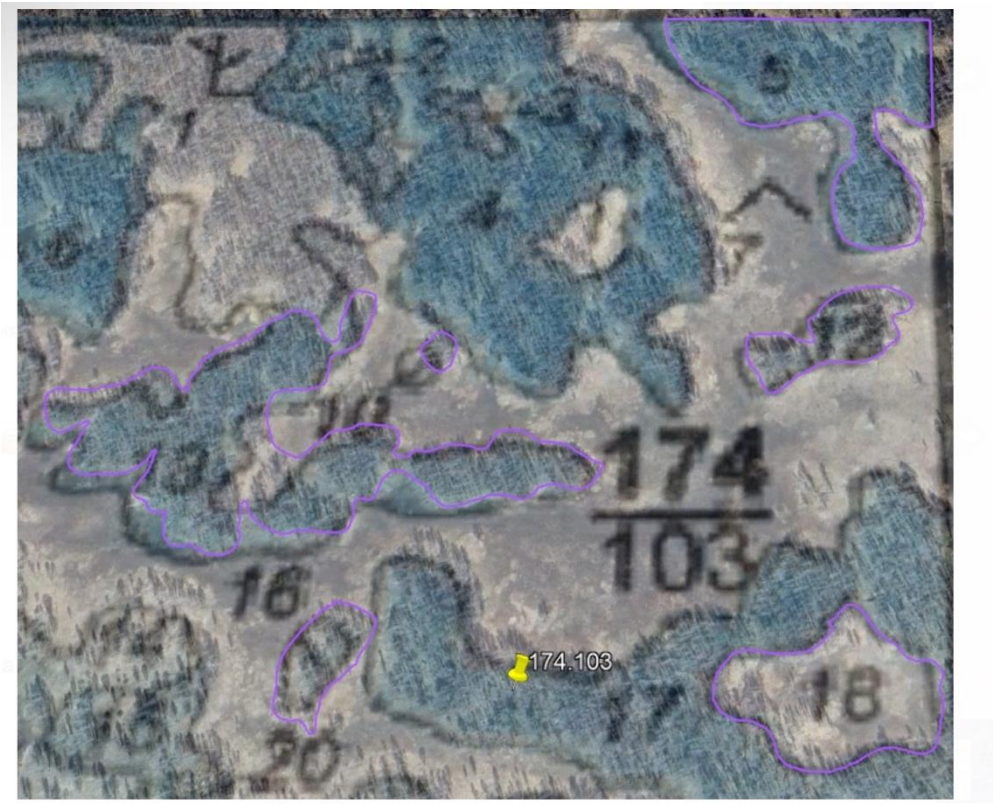


Рисунок 1 – Общее положение выделов

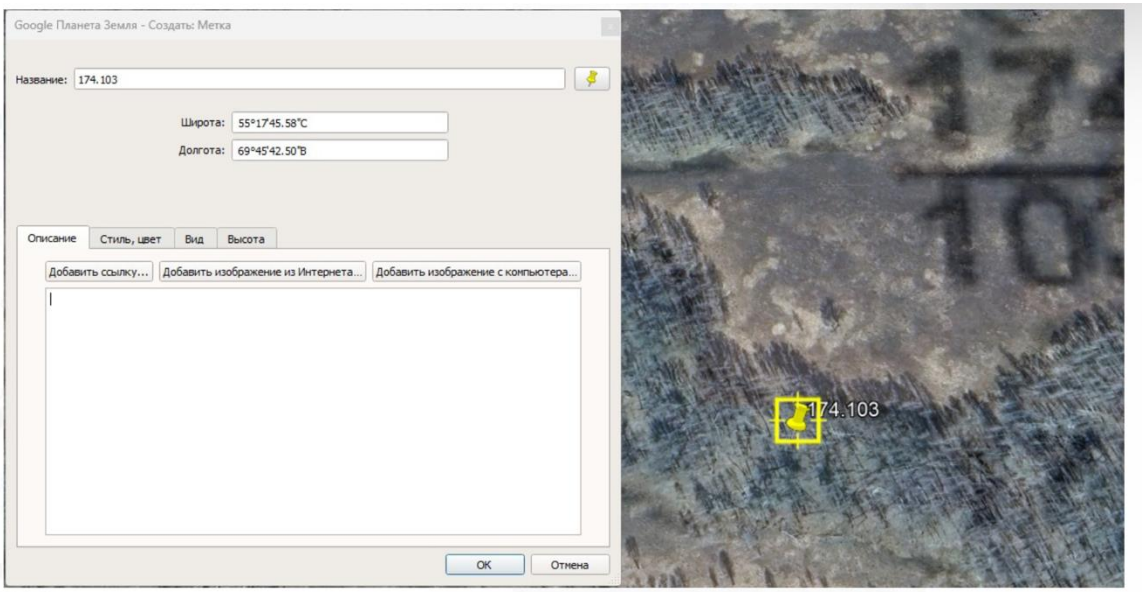


Рисунок 2 – Установка маркера

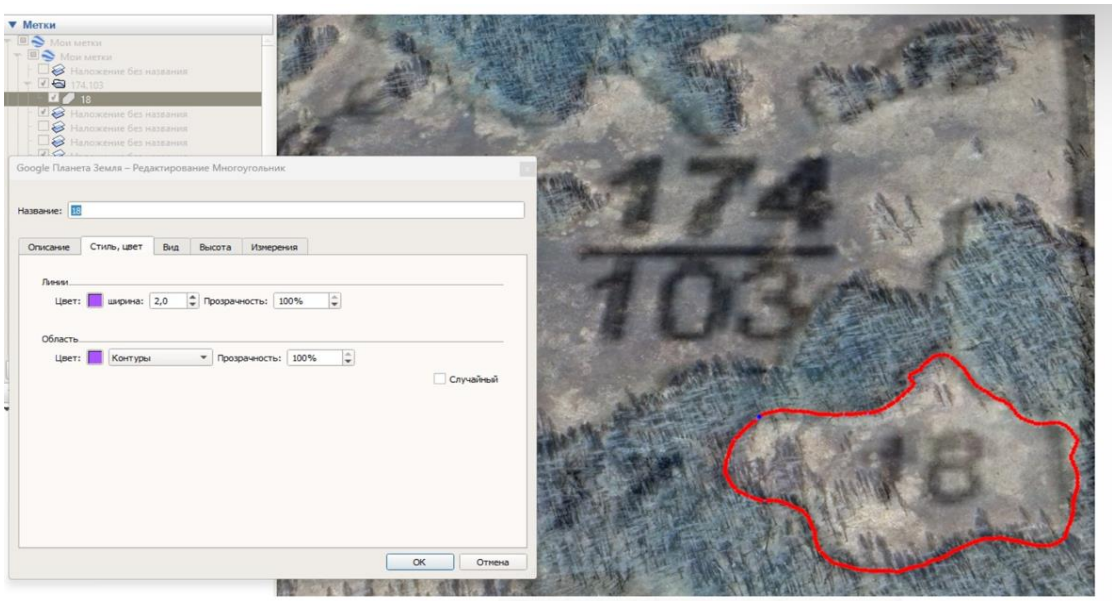


Рисунок 3 - Свойства многогранника, контур, обводка и цвет обводки

В рамках выполнения магистерской диссертации предлагается реализация отдельного KMZ-слоя, содержащего визуальную информацию о границах отдельных выделов лесничества и первичную информацию о состоянии леса в обозначенных границах. Существующие на сегодняшний день геопорталы, связанные с реализацией управления лесоустройства имеет ряд недостатков, например: платное использование, интуитивно недоступный интерфейс, устаревание оперативных данных и др. В нашем случае предлагается реализация не геопортала в целом, а отдельных слоев, которые доступны для открытия в популярных бесплатных приложениях, подобных Google Earth. В следствии чего, доступ к оперативной информации остается бесплатным и при реализации разноуровнего доступа можно производить оперативную редакцию кадастра, свежие данные о состоянии леса, прироста и т.д. Тем самым, появляется экономическая составляющая минимизирующая расходы на периодическое обновление лесного кадастра. Реализация этого слоя осуществляется путем переноса границ с лесных карт с учетом прироста

Литература

1.ShogelovaN.T., SartinS.A. Application of landscape-geochemical approach in the study of the territory of the North Kazakhstan region; ВестникКазГАСА, No4 (81), 2021 https://doi.org/10.51488/1680-080X/2021.4-02

2.Шогелова Н.Т., Сартин С.А. Дистанционное зондирование в городском лесном хозяйстве: последние применения и будущие направления на примере мирового опыта; ISSN 1563-0234, eISSN 2663-0397 https://doi.org/10.26577/JGEM.2021.v63.i4.01Хабаршы. География сериясы. №4 (63) 2021

3.Shogelova N.T., Sartin S.A., Zveryachenko T. Devising recommendations based on a comprehensive assessment of the soil-geobotanical condition of land plots for executing afforestation activities; Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774, *2 (10 (116)), 30–41. doi: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255054*

УДК 373.51

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Саткенова Г.Е.
(СКУ имени М.Козыбаева)

С развитием современных технологий появляются новые требования к навыкам учащихся. Все более актуальным становится развитие softskills, которые подразумевают коммуникацию, сотрудничество, критическое мышление, творческое решение проблем. Сегодня мир меняется с невероятной скоростью, и чтобы быть конкурентоспособными, необходимо обладать набором навыков, которые выходят за рамки простого овладения предметом [8] Данные навыки можно развивать через интерактивные методы обучения. Это направление обретает особую перспективу в контексте информатики, где динамичность и практическая применимость знаний играют ключевую роль.

Для определения перспективности использования интерактивных методов необходимо их сравнить с традиционными методами обучения. Традиционные методы обучения – это методы, которые основаны на долгосрочной истории образования и традиционных подходах к передаче знаний. Они часто включают в себя классические методы преподавания, такие как лекции, чтение учебников, обсуждение материала, выполнение заданий и тестирование знаний.

При традиционном методе обучения педагог управляет процессом обучения, и таким образом, оказывается в центре всего этого процесса. К тому же обучение проходит согласно строгим предписаниям учебника. Традиционный способ обучения представляет собой такой способ взаимодействия, когда педагог источник знаний, а учащиеся пассивные получатели этих знаний [1].

В отличии от традиционных методов обучения сутью интерактивных методов заключается во влечении всех в образовательный процесс, и под всех мы понимает общение педагог–обучающийся и обучающийся–обучающийся, то есть учащиеся взаимодействуют не только с педагогом, но и между собой. Интерактивные методы развивают в человеке творческий подход для решения поставленных задач и эффективного выполнения затруднительных проблем в постоянно меняющихся социально-экономических условиях.

Интерактивные методы обучения наиболее соответствуют личностно-ориентированному подходу, так как они предполагают со-обучение (коллективное, обучение в сотрудничестве), причем и обучающийся, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог чаще выступает лишь в роли организатора процесса обучения, лидера группы, фасилитатора, создателя условий для инициативы учащихся. В отличии от традиционного метода обучения, интерактивное обучение основано на собственном опыте обучающихся [5].

Согласно Е.В. Беляковой [3], основными преимуществами интерактивных методов обучения являются:

- большой процент усвоения полученной информации, путем задействования эмоционально-ценностных отношений к деятельности;

- формирование умения не только слушать, но и слышать, не только педагога, но и членов своей

команды;

- получение знаний путем обмена опытом;

- стимулирование мыслительных процессов;

- личностный рост;

- развитие умений работать в команде, повышение активности каждого элемента команды;

- создание возможных социальных ситуаций, и умение находить решение сложившейся проблемы;

- не предопределенность ситуаций для каждого участника педагогического процесса.

Учитывая данные преимущества интерактивные методы обучения могут активно применяться на уроках информатики. Рассмотрим примеры некоторых из них.

Метод проектов – это дидактическое средство, которое способствует формированию навыков целеполагания и позволяет учащимся находить оптимальные пути достижения сформулированных целей при соответствующем руководстве со стороны педагога [4]. На уроках информатики данный метод можно реализовать при изучении раздела «Базы данных», например, разработать базу данных «Открытия, которые изменили мир». Организуется мини-группа из 2-3 человек. Учащиеся определяют структуру базы данных, подбирают контент и создают формы и отчеты, тем самым демонстрируют навыки работы с базами данных. В группе учащиеся распределяют между собой обязанности и совместно несут ответственность за свой проект. Для работы над данным проектом им требуется активно взаимодействовать друг с другом. В зависимости от сложности базы данных (количества таблиц) можно выделить на эту работу 40-80 минут. Педагог помогает в случае необходимости, но главная роль педагога – это контроль время и организация групповой работы. Данный метод позволяет развивать навыки коммуникации и сотрудничества, распределения обязанностей, решения проблем и принятия решений, а также креативное мышление.

Проблемное обучение – это обучение решению нестандартных задач, в ходе которого обучающиеся усваивают новые знания и приобретают навыки и умения исследовательской деятельности [2]. Данный метод можно организовать в виде мини-хакатона. Учащимся дается проблема, например: «В начале каждого урока информатики проверяется домашнее задание. Проверка занимает достаточно много времени. Необходимо предложить решение, как автоматизировать проверку домашнего задания на уроках». В данном случае учащиеся работают в командах 4-5 человек. Они должны предложить решение данной проблемы и презентовать его классу. При данном случае требуется больше времени, так как учащиеся должны представить некоторый продукт. Поэтому для реализации можно дать это задание в качестве домашнего задания. Педагог в данном случае выступает в роли консультанта, но основную задачу учащиеся решают сами. Данный метод развивает навыки коммуникации, сотрудничества, критического мышления, проблемного решения, а также публичного выступления и представления идей.

Обсуждения и дебаты – целенаправленный и упорядоченный, структурированный обмен идеями, суждениями, мнениями [7]. При изучении темы «Безопасность данных в сети» можно организовать дебаты, то есть разделить учащихся на две команды: одна команда будет отстаивать позицию «За защиту личной информации», другая – «За свободу интернета». Учащимся дается время для подготовки аргументов в защиту своей позиции. Каждая команда предоставляет аргументы в поддержку выбранной позиции, команды выступают поочередно. После выступления команды предоставляется время для задания вопросов команде оппонентов и краткого реферирования аргументов противоположной стороны. После дебатов педагог проводит обсуждение, призывая студентов анализировать

аргументы, выявлять сильные и слабые стороны каждой стороны, а также рассматривать вопрос с различных точек зрения. Данный метод развивает навыки аргументации и анализа информации, а также понимать сложные этические вопросы, связанные с использованием информационных технологий.

В современном мире существует большой выбор технологий и программ, которые позволяют эффективно организовать учебный процесс с применением интерактивных технологий [6]. Можно рассмотреть некоторые из них.

Онлайн платформы для обучения, например Moodle. Она позволяет организовывать курсы, предоставляет инструменты для создания интерактивных курсов, заданий, форумов и тестов.

Платформы для создания интерактивных заданий и тестов, например Kahoot и Quizizz. Данные платформы позволяют создавать игровые тесты и викторины, а также предлагают готовые вопросы. Помимо этого, позволяют организовывать как индивидуальные тесты, так и групповые режимы.

Интерактивные онлайн-инструменты, например Google Docs/Google Drive, MicrosoftOfficeOnline/MicrosoftTeams. Данные инструменты позволяют учащимся совместно работать над одним документом, презентацией и таблицей.

Немаловажным для самостоятельного изучения учащимися являются онлайн курсы и образовательные платформы, такие как Coursera, Codecademy, Stepik. Они позволяют учащимся самостоятельно изучать какие-то темы, находить ответы на свои вопросы, например при решении заданной проблемы или работы над проектом.

Однако, использование интерактивных методов, несет в себе и риск возникновения следующих ситуаций:

- возможно столкновение личностных амбиций (что неизбежно);
- необходима высокая компетенция педагога (тренера);
- длительность проведения [3].

Поэтому, для успешной реализации интерактивных методов обучения на уроках недостаточно только технических ресурсов, а также требуется тщательная профессиональная подготовка педагогов. Обучение педагогов в области эффективного использования интерактивных методов и интеграции технологий в учебный процесс будет играть ключевую роль в повышении качества образования и подготовке учащихся к вызовам современного общества.

Интерактивные методы играют ключевую роль в современном обучении информатике, обогащая учебный процесс и способствуя более глубокому и эффективному усвоению материала. Вместо традиционной передачи знаний от педагога к учащемуся, интерактивные методы обучения активно вовлекают учащихся, стимулируя их к самостоятельному изучению, практическому применению знаний и развитию важных навыков.

Перспективы развития интерактивных методов обучения в будущем огромны. С развитием информационных технологий и доступа к онлайн-ресурсам, можно ожидать появления новых инновационных платформ, приложений и инструментов, которые будут дальше улучшать и расширять возможности интерактивного обучения. Благодаря использованию виртуальной реальности, дополненной реальности, искусственного интеллекта и других технологий, можно создавать более реалистичные и захватывающие образовательные среды, позволяя учащимся более глубоко погружаться в учебный материал и лучше понимать сложные концепции.

Таким образом, интерактивные методы обучения являются неотъемлемой частью современного обучения информатике и имеют значительный потенциал для дальнейшего развития и совершенствования в будущем. Использование инновационных технологий и методов обучения поможет создать более увлекательную, эффективную и доступную среду для обучения, способствуя развитию навыков и компетенций, необходимых для успешной интеграции в современном обществе.

Литература

1. Акбаров А.А. Традиционные и инновационные методы обучения: применение методов активного обучения в учебном процессе // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. 2015. № 13. Т. 2.
2. Батяева Е.Х., Ким Т.В., Барышникова И.А., Салихова Е.Ю., Рогова Н.Р., Пржанова А.А., Николаева Т.Л. Проблемно-ориентированное обучение: сущность, недостатки, преимущества // Медицина и экология. Науки об образовании. 2016.
3. Белякова Е.В. Методы обучения. Интерактивные методы обучения. // Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. Пенза. 2019. С. 169-173
4. Бычков А.В. Метод проектов в современной школе. 2018. С. 16
5. Гущин Ю.В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2012. № 2. С. 1-18
6. Куликова Н.Ю. Образовательная онлайн-платформа как фактор изучения интерактивных технологий обучения в условиях сетевого взаимодействия. // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. № 4. Т. 8
7. Литовченко О.А., Попова Н.Е. Технология «Дебаты» как основа формирования универсальных учебных действий учащихся // Педагогическое образование в России. 2016
8. Развитие мягких навыков в образовании. https://xn----7sbepmhj3d1b.xn--p1ai/strategii-obrazovanija/razvitie-myagkih-navykov-v-obrazovanii/. Ссылка актуальна на 10.03.2024

УДК 372.853

ФИЗИКАНЫҢ 10 ЖӘНЕ 11 СЫНЫПТАРЫНЫҢ КЕЙБІР БӨЛІМДЕРІНІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МАТЕРИАЛДАРЫН ӘЗІРЛЕУ

Сизоненко С.А.,Маркова А.Г.,Усеинов Б.М., Байжигитова Л.О., Куанышева Ж.Е., Казиев Ш.М., Смайыл А.А.

(СКУ им. М. Козыбаева)

2021 жылы барлық қазақстандық мектептерде жаңартылған білім беру бағдарламасы бойынша [1] түрлі мәселелерді шешу кезінде алған білімдерін пайдалана алатын функционалдық сауатты оқушыны тәрбиелеуге бағытталған оқытудың ауысуы аяқталды. Жалпыға бірдей цифрландыру мен ақпараттық технологияларды енгізу жағдайында креативті ойлаудың рөлі, проблемалық жағдайлардың стандартты емес шешімдерін таба білу, алынған ақпаратты сыни тұрғыдан бағалау мүмкіндігі артады. Сондай-ақ білім берудің жаңартылған мазмұны білім алушылардың зерттелетін оқу материалын, сондай-ақ құбылыстар мен процестерді талдау, жіктеу, салыстыру, жүйелеу және жалпылау дағдыларын қалыптастыруға бағытталған. Жаңартылған білім беру мазмұны аясында оқуға көшу әдістемелік қамтамасыз етуде қиындықтар туғызды. Қазіргі мектептегі мұндай ауысу оныншы және он бірінші сыныптардың физикасының жекелеген бөлімдерін(«Әр түрлі ортадағы электр тогы», «Тербелістер мен толқындар», «Айнымалы электр тогы») әдістемелік қамтамасыз етуді дамытуда кейбір қиындықтарға әкелді. «Әр түрлі ортадағы электр тогы» бөлімі оқу жылының екінші жартысында зерттеледі және көптеген жағдайларда өздігінен немесе элективке шығарылады. Қысқа мерзімді жоспарларды (ҚМЖ) және «Тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша жиынтық бағалауды (БЖБ) әзірлеуде бірыңғай тәсіл жоқ, өйткені ол тоғызыншы және оныншы сыныптарда оқытылады. «Айнымалы электр тогы» үшінші бөлімін зерттеудің қиындықтары материалдың бір бөлігі басқа бөлімде қарастырылатындығымен байланысты, бұл толыққанды жиынтық бағалауды жүргізуді қиындатады жоғарыда айтылғандардан көрсетілген проблемаларды ескере отырып, ҚМЖ және БЖБ әзірлеу жұмыстарының өзектілігі туындайды.

Жұмыста интерактивті әдістерді қолдана отырып, оныншы және он бірінші сыныптардың физика бөлімдері бойынша әдістемелік материалдарды әзірлеудің бір нұсқасы ұсынылған. Осылайша, зерттеудің мақсаты жаңартылған білім беру мазмұнының

критерийлеріне сәйкес келетін әдістемелік материалдардың оңтайлы кешенін әзірлеу болып табылады.

Білім берудің жаңартылған мазмұнының оқу процесін ұйымдастырудың «дәстүрлі» жүйесінен айрықша ерекшеліктерінің бірі оқытудың белсенді түрлерін немесе оқытудың белсенді әдістерін қолдану болып табылады. Бұл әдістер білім алушылар мен оқытушы сабақ барысында бір-бірімен өзара іс-қимыл жасайды деп болжайды, ал білім алушылар дәстүрлі оқыту жүйесіндегідей пассивті тыңдаушылар емес, сабақтың белсенді қатысушылары ретінде әрекет етеді. Бұл жағдайда білім алушылардың қызметі нәтижелі және шығармашылық сипатты көздейді.

Оқытудың интерактивті әдістері білім алушылар мен оқытушының диалог немесе әңгіме арқылы өзара әрекеттесуін болжайды. Бұл әдістер оқытудың белсенді әдістерінен айтарлықтай ерекшеленеді, өйткені олар білім алушылардың оқытушымен ғана емес, бір-бірімен де өзара әрекеттесуін болжайды, өйткені интерактивті жаттығулардың көпшілігі тек оқуға, мектепке ғана емес, оқушының тәжірибесіне де бағытталған.

Бұл ретте оқытушының интерактивті әдістерді пайдалана отырып оқыту үдерісіндегі қызметі оқытудың белсенді әдістері жағдайындағыдай білім алушылардың оқытушы қойған сабақтың мақсатына жетуіне дейін азаяды. Оқытушы сабақ жоспарын жасайды, интерактивті іс-шаралар мен тапсырмалар даярлайды, олармен жұмыс жасау арқылы білім алушылар интерактивті сабақтардың негізгі компоненттері болып табылатын жаңа ақпаратты игереді. Интерактивті әдістерінің негізгі әдістері 1-кестеде сәйкес көрсетілген.

Интерактивті әдістер:
1. Миға шабуыл – ұжымдық талқылау әдісі, барлық оқушылардың өз пікірлерін білдіру. 2. Кластер құру – тақырыптың негізгі сөзін анықтау. 3. Рөлдік ойын – жағдайды көрсету. 4. Логикалық есептер. 5. Пікірсайыс.

1-кесте Интерактивті әдістерінің негізгі әдістері

Кластерді құру да тиімді жұмыс болып табылады. Тақырыптың негізгі сөзі анықталады, оған бір тақырыптық топтың сөздері таңдалады. Мысалы, «Механикалық толқындар мен тербелістер» тақырыбына «Толқын» сөзі негізгі сөз болып табылады.

Физиканы оқыту кезінде төрт негізгі интерактивті топқа бөлінген, олар 2-кестеге сәйкес көрсетілген.

Интерактивті технологиялар шартты түрде төрт топқа бөлінеді:
1. Кооперативті оқытудың интерактивті технологиялары: - жұпта оқыту; - айналмалы (өзгермелі) үштік; - екі - төрт - барлығы бірге; - «Карусель». 2. Кооперативті топтық оқытудың интерактивті технологиялары: жалпы шеңбердегі мәселені талқылау; «Микрофон»; аяқталмаған ұсыныстар; миға шабуыл; оқыту - үйрену; мәселені шешу. 3. Ситуациялық модельдеу технологиялары: модельдеу; жеңілдетілген сот тыңдауы; рөлдік жағдайларды ойнау. 4. Пікірталас мәселелерін өңдеу технологиялары: «баспасөз»; «позицияны қабылдаңыз»; «позицияны өзгерту»; «пікірлердің үздіксіз шкаласы»; «пікірталас».

2-кесте Төрт негізгі интерактивті топ

«Механикалық толқындар мен тербелістер» тақырыбына мұғалім презентация, практикалық тапсырмаларды, демонстрациялық тәжірибелерді және т.б. тапсырмаларды қолдана отырып, сабақты түсіндіре алады. Оқытудың бұл әдістері білім алушылардың танымдық іс-әрекетінің ізденушілік және шығармашылық сипатын, іс-әрекеттің уәждемесін,

білім алушылар мен оқытушылардың ынтымақтастығын, бақылау мен өзін-өзі бақылауды қамтамасыз етеді. Оқыту әдістері сабақтың оқу мазмұны мен мақсатына сәйкес келеді, осыған сәйкес қысқа мерзімді жоспар үзіндісі 1-суретте көрсетілген.

Сабақ кезеңі/Уақыты	Педагогтің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті	Бағалау	Ресурстар
5-10 мин I.Ұйымдастырушылық сәт. Дидактикалық міндет: оқушыларды сабақта жұмысқа дайындау.	Мұғалім оқушыларды қарсы алады. Келуді белгілейді. Сабаққа дайындығын тексереді. Іскерлік, достық қарым-қатынас атмосферасын жасайды. Бұрын зерттелген тақырып бойынша сұрақтар қояды: "механикалық толқындар". Мұғалім Сабақтың тақырыбы мен мақсаттарын тұжырымдайды. Оқушылардың жұмысын бағалайды. Жаңа материалды зерттеуге арналған сұрақтарды тұжырымдайды.	Оқытушыны қарсы алыңыз. Сабаққа дайындалу, жұмыс орнын ұйымдастыру. Сұрақтарға жауап беріңіз. Сабақтың тақырыбын жазыңыз. Мұқият тыңдаңыз. Жұмыс дәптерлеріндегі жазбалар (тақырыпқа байланысты негізгі ұғымдар механикалық, дыбыстық толқындар мен тербелістер). Белсенді жұмыс істейді.	Жаңа құбылыстармен танысу. Механикалық толқындардың қасиеттерін қайталау (1 балл)	Сөйлеу байланысы. (дәріс, түсінікті сөйлеу)
40-45 мин II. Жаңа материалды зерттеу. Блиц әдісін сауалнама қолдану. дыбыс толқыны туралы білімді тұжырымдау,	Бұрын зерттелген тақырып бойынша сұрақтар қояды: "механикалық толқындар". Мұғалім Сабақтың тақырыбы мен мақсаттарын тұжырымдайды. Оқушылардың жұмысын бағалайды. Жаңа материалды зерттеуге арналған сұрақтарды	Сұрақтарға жауап беріңіз. Сабақтың тақырыбын жазыңыз. Мұқият тыңдаңыз.Жұмыс дәптерлеріндегі жазбалар (тақырыпқа байланысты негізгі ұғымдар механикалық, дыбыстық	Толқынның анықтамасын жазыңыз? (1 балл) Толқын түрлері? (1 балл) Толқынның пайда болу себебі ? (1 балл) Толқынның пайда болу себебі? (1 балл)	Проектордың көмегімен слайдтар көрсетіледі. Слайдтар № 1-23 (оқытушы жасаған сабақтың презентация)

1-сурет Қысқа мерзімді жоспар үзіндісі

Оқушылардың дербестік деңгейін, сонымен қатар материалды меңгеру деңгейін анықтау үшін оқу іс-әрекетін ұйымдастырудың әртүрлі интерактивті формаларын пайдаланған жөн. Мектепке дейінгі білім беру ұйымдарында физиканы оқытудың бір бөлігі ретінде сабақтарды жоспарлау кезінде мынандай интерактивті әдістерді қолдануға болады: ментальды карта, кластер, ақпаратты болжау әдісі, проблемалық оқыту, миға шабуыл, фишка, рефлексияның әртүрлі түрлері. Осы әдістерді сабақ барысында синхронды және асинхронды режимде жүзеге асыру танымдық қызығушылықты дамытуға және барлық оқушылардың оқу процесіне қатысуына ықпал етеді, сонымен қатар оқушылардың білімді меңгеру деңгейін бағалауға мүмкіндік береді. Дегенмен, сабақ жоспарына сол немесе басқа интерактивті әдісті енгізбес бұрын оқушыларды осы әдіспен таныстыру қажет. Бұл оқытудың синхронды түрі бар сабақ барысында ауызша нұсқаулар түрінде немесе оқытудың асинхронды сипаты бар сабақ жоспарында белгіленуі мүмкін. 2-суретте 11-сыныпта «Айнымалы электр тогы» тақырыбынан қысқа мерзімді жоспардың үлгісі көрсетілген, бұл тақырыпта «Кім жылдам?» әдісі қолданылған. «Кім жылдам» әдісінің мақсаты – оқушылардың ойлау қабілеттерін дамыту, жаңа тақырыптан алған білімдерін тексеру. Сабақтың ортасы болғандықтан, оқушыларға жеке (өздік) жұмыс ретінде «Айнымалы электр тогы» тақырыбына байланысты есептер беріледі. Есеп шығару үлгісіне сәйкес дескриптор құрылған, сол дескриптордағы балл бойынша бағаланады.

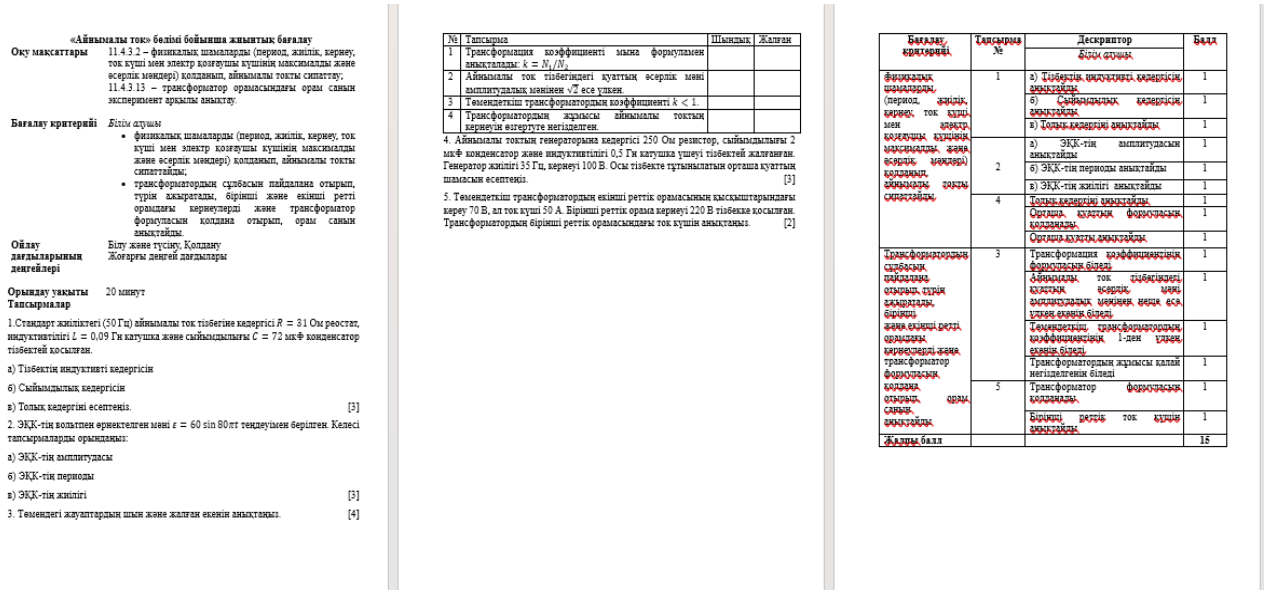
	жасалынған тапсырманы орындайды.			
Өздік жұмыс «Кім жылдам» әдісі 20 мин	2-тапсырма Білім дәрежесі: Қолдану Кім жылдам әдісі арқылы берілген есептерді шығарады. №1.Сым жақтауының ауданы S = 300 см^2 индукция сызықтарына перпендикуляр осьтің айналасында B = 0,5 Т индукциясы бар біртекті магнит өрісінде ν = 50 Гц жиілігімен біркелкі айналады. Рамада индукцияланатын ЭҚК периоды мен максималды мәнін анықтаңыз. №2. Қабырғасы 8 см-ге тең квадрат түріндегі тұйық контур индукциясы B = 0,03 Т біркелкі магнит өрісінде бұрыштық жылдамдықпен ω = 105 рад/с біркалыпты айналады. Айналу осі магнит өрісінің индукция сызықтарына перпендикуляр раманың ортасынан өтеді. Тербеліс периоды мен	Оқушылар есепті шығару арқылы алған білімін толықтырады .	Дескриптор: -Есептің берілгенін жазады; (16) -ХБЖ-ға келтіреді; (26) -Есепке қатысты формуланы қолданады;(36) -Есептің жауабын жазады.(16) Жалпы балл -7	ДК экраны Жұмыс парағы
	анықтаңыз. №4. Егер ν = 20 Гц жиілікпен B = 0,1 Т индукциясы бар біртекті магнит өрісін айналдырғанда, ЭҚК индукцияланады және оның амплитудасы ε_m = 63 В тең. Ауданы S = 500 см^2 рама қанша айналым жасайды?			
Сабақтың соңы Рефлексия 3 мин Бағалау 1 мин Үй тапсырмасы 1 мин	Рефлексия Сабақ соңында оқушылар гугл формадағы кері байланыс сұрақтарына жауап береді. 10 балдық жүйемен, дескриптор бойынша жинаған балдарымен бағаланады. Жаттығу 3, 26-бет	Сабақ соңында жұптар бір-біріне баға береді.		ДК экраны https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScPpSGTo2ZjHoRoS5S2vZIDkCwGvt_TnXmynOt6vIFI3WP08Q/viewform?usp=sf_link 10 балдық жүйе

2-сурет ҚМЖ үлгісі

Білім берудің жаңартылған мазмұнында бөлім мен тоқсанды оқу аяқталғаннан кейін жүргізілетін жиынтық жұмыстар мұғалімдерге оқушылардың оқу жетістіктерінің деңгейін және оқытылатын пән бойынша қабілеттердің қалыптасу дәрежесін анықтауға мүмкіндік береді. Егер оқушылардың білімінде алшақтық анықталса, ол тоқсандық жиынтық жұмыс алдында толығымен жойылуы керек. Жиынтық бағалауды құрастыру кезінде мұғалімдер оқушылардың білімі, дағдылары мен қабілеттері тексерілетін оқу мақсаттарын таңдайды. Сонымен қатар, БЖБ-да ұсынылатын оқу мақсаттары ұзақ мерзімді жоспарлауға сәйкес келуі керек. БЖБ-ға енгізілген тапсырмалар мен баллдардың санын мұғалім айқындайды. Берілген мақсаттарға сәйкес ойлау дағдыларының деңгейі қарастырылып, бағалау критерийлері әзірленеді. Содан кейін жиынтық бағалау тапсырмалары және дескрипторлар дайындалады.

Бөлімдегі жиынтық бағалау жұмыстарын жасау үшін әр түрлі тапсырмаларды қолдануға болады: тест тапсырмалары, сәйкестікті анықтауды қажет ететін тапсырмалар, ашық тапсырмалар және есептерді шығару. Сонымен қатар, жиынтық жұмыстарды жазу кезінде студенттердің нақты тапсырмаларды орындау үшін алатын ұпайларын көрсету де маңызды.

3 суретте «Айнымалы электр тогы» бөлімі бойынша жиынтық бағалау көрсетілген.



«Айнымалы ток» бөлімі бойынша жиынтық бағалау

Оқу мақсаттары 11.4.3.2 – физикалық шамаларды (период, жиілік, кернеу, ток күші мен электр қозғаушы күшінің максималды және әсерлік мәндері) қолданып, айнымалы токты сипаттау;
11.4.3.13 – трансформатор орамасындағы орам санын эксперимент арқылы анықтау.

Бағалау критерийі *Білім алушы*
- физикалық шамаларды (период, жиілік, кернеу, ток күші мен электр қозғаушы күшінің максималды және әсерлік мәндері) қолданып, айнымалы токты сипаттайды;
- трансформатордың сұлбасын пайдалана отырып, түрін ажыратады, бірінші және екінші ретті орамдағы кернеулерді және трансформатор формуласын қолдана отырып, орам санын анықтайды.

Ойлау дағдыларының деңгейлері Білу және түсіну, Қолдану
Жоғарғы деңгей дағдылары

Орындау уақыты 20 минут

Тапсырмалар

1.Стандарт жиіліктегі (50 Гц) айнымалы ток тізбегіне кедергісі $R = 81$ Ом реостат, индуктивтілігі $L = 0{,}09$ Гн катушка және сыйымдылығы $C = 72$ мкФ конденсатор тізбектей қосылған.

а) Тізбектің индуктивті кедергісін

б) Сыйымдылық кедергісін

в) Толық кедергіні есептеңіз. [3]

2. ЭҚК-тің вольтпен өрнектелген мәні $\varepsilon = 60 \sin 80\pi t$ теңдеуімен берілген. Келесі тапсырмаларды орындаңыз:

а) ЭҚК-тің амплитудасы

б) ЭҚК-тің периоды

в) ЭҚК-тің жиілігі [3]

3. Төмендегі жауаптардың шын және жалған екенін анықтаңыз. [4]

№	Тапсырма	Шындық	Жалған
1	Трансформация коэффициенті мына формуламен анықталады: $k = N_1/N_2$		
2	Айнымалы ток тізбегіндегі қуаттың әсерлік мәні амплитудалық мәнінен $\sqrt{2}$ есе үлкен.		
3	Төмендеткіш трансформатордың коэффициенті $k < 1$.		
4	Трансформатордың жұмысы айнымалы токтың кернеуін өзгертуге негізделген.		

4. Айнымалы токтың генераторына кедергісі 250 Ом резистор, сыйымдылығы 2 мкФ конденсатор және индуктивтілігі 0,5 Гн катушка үшеуі тізбектей жалғанған. Генератор жиілігі 35 Гц, кернеуі 100 В. Осы тізбекте тұтынылатын орташа қуаттың шамасын есептеңіз. [3]

5. Төмендеткіш трансформатордың екінші реттік орамасының қысқыштарындағы кереу 70 В, ал ток күші 50 А. Бірінші реттік орама кернеуі 220 В тізбекке қосылған. Трансформатордың бірінші реттік орамасындағы ток күшін анықтаңыз. [2]

Бағалау критерийі	Тапсырма №	Дескриптор Білім алушы	Балл
физикалық шамаларды (период, жиілік, кернеу, ток күші мен әсерлік мәндерін) қолданып, айнымалы токты сипаттайды	1	а) Тізбектің индуктивті кедергісін анықтайды	1
		б) Сыйымдылық кедергісін анықтайды	1
		в) Толық кедергіні анықтайды	1
	2	а) ЭҚК-тің амплитудасын анықтайды	1
		б) ЭҚК-тің периодын анықтайды	1
		в) ЭҚК-тің жиілігі анықтайды	1
	4	Толық кедергіні анықтайды	1
		Орташа қуатты формуласын қолданады	1
		Орташа қуатты анықтайды	1
трансформатордың сұлбасын пайдалана отырып, түрін ажыратады, бірінші және екінші ретті орамдағы кернеулерді және трансформатор формуласын қолдана отырып, орам санын анықтайды	3	Трансформация коэффициентінің формуласын біледі	1
		Айнымалы ток тізбегіндегі қуаттың әсерлік, ең үлкен амплитудалық мәнінен неше есе үлкен екенін біледі	1
		Төмендеткіш трансформатордың коэффициентінің 1-ден үлкен екенін біледі	1
		Трансформатордың жұмысы қалай негізделгенін біледі	1
	5	Трансформатор формуласын қолданады	1
		Бірінші реттік ток күшін анықтайды	1
Жалпы балл			**15**

3-сурет «Айнымалы электр тогы» БЖБ

Келесі суреттегі қысқа мерзімді жоспар 10-сыныпқа арналған физика курсының бөлігі ретінде «Газдардағы электр тогы. Вакуумдағы электр тогы. Электронды-сәулелік түтікше» [2] тақырыбын тиімді меңгеруге бағытталған. Сағаттардың шектеулі санын ескере отырып, оқушыларға тақырыпты түсінуге мүмкіндік беретін негізгі ұғымдарды жан-жақты тексеру қарастырылған. Берілген есептерді шығару арқылы, сабақ тақырыбын бекітуге және жақсы түсінуге болады.

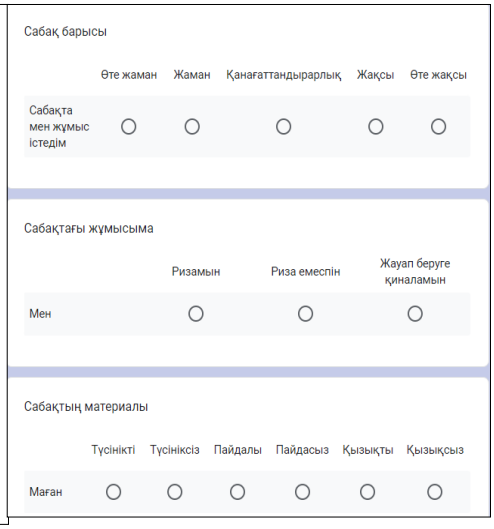
Жаңартылған білім беру мазмұнын ескере отырып, сабақтар газдар мен вакуумдағы электр тогының теориялық түсініктерін зерттеуге ғана емес, сонымен бірге алған білімдерін іс жүзінде белсенді қолдануға арналған. 4 суретте «Газдардағы электр тогы. Вакуумдағы электр тогы. Электронды-сәулелік түтікше» тақырыбы бойынша әзірленген қысқа мерзімді сабақ жоспарының үзіндісі көрсетілген

Сабақ барысы				
Сабақ кезеңі / Уақыт	Мұғалімнің іс-әрекеті	Оқушының іс-әрекеті	Бағалау	Ресурстар
Сабақтың басталуы **0 – 5 мин**	*Ұйымдастырушылық сәт. Білімді өзектендіру.* Сабақтың тақырыбын жазу: «Газдардағы электр тогы. Вакуумдағы электр тогы. Электронды-сәулелік түтікше».	Сабақтың тақырыбын жазу		
Сабақтың ортасы **5 – 40 мин**	«Газдардағы электр тогы. Вакуумдағы электр тогы. Электронды-сәулелік түтікше» бейнесін көру. Газдардағы электр тогы – бұл газ атомдарының немесе молекулаларының иондануы нәтижесінде электр зарядының газ ортасы арқылы өтетін құбылыс. – Қандай жағдайда газ молекулалары оң және теріс иондарға айналады? – Соққы иондалу дегеніміздi қалай түсінесіз?	Бейне көру Конспект жазу Сұрақтарға жауап беру	 ЖБ ЖБ	Бейне https://www.youtube.com/watch?v=vk-rIy7oPQg&t=39s
Бекіту тапсырмалары: 1. 1,83 · 10^6 м/с жылдамдықпен қозғалатын электрон біртекті электр өрісіне өрістің кернеу бағытына қарама-қарсы бағытта ұшты. Егер иондану энергиясы 2,18 · 10^{-18} Дж болса, сутегі атомын иондау үшін электрон қандай потенциалдар айырмашылығынан өтуі керек? 2. Вакуумдық диодта электрон анодқа 8 мм/с жылдамдықпен жақындайды. Анод кернеуін табыңыз.	Есептерді өз бетінше және тақтада шешу	ФБ, ЖБ		

4-сурет ҚМЖ үзіндісі

Оқыту үдерісін ұйымдастырудың маңызды бөлігі кері байланысты қамтамасыз ету болып табылады. Бұл мұғалімге оқушылардың жаңа материалды үйрену кезінде қандай қиындықтарға тап болатынын түсінуге мүмкіндік береді. Оқушылар сабақ барысында мұғалімге сұрақтар қоя алады, оларға қиындық тудыратын сәттерді анықтайды. Сондай-ақ, бұл сабақтың соңында рефлексия жүргізу арқылы жүзеге асырылуы мүмкін, мұнда оқушылар не түсінгені, не түсінбегені және қандай тақырыпты қосымша зерттеу қажет екендігі туралы өз ойларымен бөлісе алады. Физика сабағында қолдануға болатын рефлексия әдістерінің түрлері көп. Олардың қатарына сабақта тиімді қолдануға болатын «Жетістіктер парағы», «Сиқырлы дорба», «Үш М», «Анкета», «Синквейн», «Сәттілік баспалдағы» әдістерін қолдануға болады. Рефлексия мысалы 5 суретте көрсетілген.

Рефлексия	*Жауап опциясын таңдап, оны кері байланыс жасау үшін ыңғайлы түрде жіберіңіз.* ***Нұсқаулық:*** *жұмысыңызды Google форма бойынша бағалаңыз.* *(https://forms.gle/nh6C3NCbBqQqizXu9)*



5-сурет Рефлексия мысалы

Физика сабағындағы Google Forms кері байланыс жинау үшін заманауи технологияларды біріктіруден тұрады. Бұл тәсіл оқушыларға ақпаратты түсінуін оңай және ыңғайлы түрде білдіруге мүмкіндік береді, ал мұғалімдерге оқушылардың түсіну деңгейі мен қызығушылықтары туралы жылдам және құрылымдалған ақпарат алуға ықпал етеді.

Әдебиет

1. Испусинова С.Б., Можаева О.И., Шилибекова А.С., Казжанова А.О., Абдильдина Ж.Н., Каринова Ш.Т., Зиеденова Д.Б. Апробация обновленного содержания образования. Аналитический отчет (2015-2019 гг.). – Нур-Султан: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2019. – 46 с.

2. Физика: жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математикалық бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. Н.А. Закирова, Р.Р. Аширов – Нұр-Сұлтан «Арман-ПВ» баспасы, 2019. – 336 б.

УДК 372.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ И IT РАЗРАБОТОК ПРИ РАЗВИТИИ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ У ШКОЛЬНИКОВ СТАРШИХ КЛАССОВ

Токпаева Ж.А.
(*СКУ им. М.Козыбаева*)

В современной программе образования проблема выбора подходящих IT инструментов для развития цифровой грамотности у учащихся старших классов остается актуальной. Согласно Kevin Kelly [2] технологии стремительно развиваются, и будущим выпускникам важно быть в курсе последних трендов, уметь использовать новинки для эффективного взаимодействия с информацией, решения задач и общения в цифровом мире.

Современные рабочие места требуют регулярного наращивания цифровых навыков. Учащиеся, освоившие различные IT инструменты, лучше подготовлены к выбранным профессиям, где работа с цифровыми средствами повсеместно является неотъемлемой частью трудовых компетенций.

Многие страны внедряют цифровую грамотность в свои образовательные стандарты, признавая ее важность. Выбор оптимальных инструментов помогает обеспечить эффективное обучение и подготовить конкурентоспособных абитуриентов, младших работников офисов, IT-сферы.

Различные учебные заведения могут иметь разные подходы к обучению цифровой грамотности в старшей школе. SevincCəbrayılzadə [4]Отбор IT инструментов должен адаптировать обучение под конкретные потребности и особенности учащихся. Освоение учащимися правил и этических стандартов цифровой безопасности совершенствует их навыки защиты своей личной информации в интернет-среде. Таким образом, выбор подходящих IT инструментов и технологий для развития цифровой грамотности у старшеклассников остается важной задачей образовательной системы, направленной на подготовку учащихся к современному цифровому обществу.

Обучение цифровой грамотности охватывает различные аспекты использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). В несколько основных концепций обучения информатике по Е.Ы. Бидайбекову [1] входят обязательное освоение базовых навыков работы с компьютером, включая медиа-грамотность, коммуникации, программирование, IT-творчество. Они охватывают освоение законопроектов, утверждающих правила использования информации в Интернете; введение в основы программирования и понимание базовых концепций технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн, Startup; стимулирование творческого подхода к решению задач и проблем в цифровой среде; быстрое освоение и приспособление к новым цифровым технологиям и инструментам.

Согласно типовым учебным программам по информатике [5] учащиеся 10-х, 11-х классов к моменту окончания основной школы уже обладают базовыми цифровыми компетенциями, у них сформировываются первичные навыки анализа данных и программирования. К моменту завершения школы выпускники, как правила, приобретают обширные знания по работе с популярными приложениями, могут ориентироваться в потоке информации, выбирать лучшие IT-решения для выполнения конкретных целей. Однако далеко не все могут свободно следовать современными IT-тенденциям - создавать собственные сайты, приложения, блоги, применять возможности AI в своем творчестве. Причиной может быть неэффективный выбор IT-инструментов для демонстрации примеров и выполнения практических заданий.

Внедрение передовых мультимедийных приложений и IT-разработок может быть эффективным, если следовать определенным практическим рекомендациям:

- анализ потребностей – определение уровня цифровой грамотности учеников и потребностей их обучения. Можно использовать опросы и анкеты для выявления основных областей, в которых учащиеся нуждаются в поддержке;
- выбор подходящих инструментов и приложений – исследование передовых мультимедийных приложений и IT-разработок, соответствующих образовательным целям;
- интеграция в учебный план – В. Е. Липина [6] считает, что некоторые темы по информатике учащихся 10-х, 11-х классов можно интегрировать в другие предметы. При этом повсеместно рекомендуется проводить обучение преподавателей по использованию новых технологий и приложений, предоставлять им ресурсы и поддержку для разработки учебных материалов и интеграции их в уроки;
- индивидуализация, дифференцированный подход – учитывание при обучении разных уровней навыков и интересов учащихся в соответствии с их будущими профессиональными потребностями, адаптация заданий под них.

Каждый день в мире появляются новые IT-разработки (курсы, обучающие сайты, приложения), оказывающиеся вполне пригодными для достижения учебных целей по цифровой грамотности в старших классах, а некоторые – выгодно заменить устаревшие программные обеспечения, инструменты, ранее применяемые в школьной программе.

В таблице ниже приведены описания IT-инструментов, которые могут стать эффективным решением данной проблемы.

Таблица

Рекомендуемые IT-инструменты для изучения школьной программы по информатике в 10-11-х классах

Разделы и темы	Наименование	Описание и назначение
Искусственный интеллект и программирование	Python	язык программирования, является одним из наиболее популярных и широко используемых языков для разработки приложений и алгоритмов искусственного интеллекта
	TensorFlow и Keras	открытая библиотека машинного обучения, разработанная Google, обладающая высокоуровневым интерфейсом для создания и обучения моделей глубокого обучения
	PyTorch	библиотека для глубокого обучения, созданная Facebook, предоставляет гибкий и интуитивно понятный интерфейс для создания и обучения нейронных сетей
	Scikit-learn	библиотека машинного обучения для языка программирования Python, предоставляющая простой и эффективный инструментарий для анализа данных и реализации алгоритмов машинного обучения
	Coursera, edX, Udacity	множество онлайн-курсов и специализаций по искусственному интеллекту, предоставляются на платформах Coursera, edX и Udacity
	Google Colab	бесплатная среда для выполнения кода Python в браузере, часто используется для обучения моделей глубокого обучения
3D-панорамы	PTGui	для изучения и создания 3D-панорам, поддерживает автоматическое выравнивание и сшивание фотографий, а также множество настроек для индивидуальной отладки процесса создания панорам.
	KolorAutopano	для изучения и создания 3D-панорам, мощное приложение, которое позволяет объединять несколько фотографий в одну стереоскопическую 3D-панораму, также обеспечивает широкий набор инструментов для редактирования и оптимизации изображений
Аппаратное обеспечение	CPU-Z	для изучения характеристик мобильных устройств, предоставляет подробную информацию о процессоре, оперативной памяти, аккумуляторе, датчиках и других характеристиках устройства
	AIDA64	приложение для диагностики и мониторинга аппаратных характеристик мобильных устройств, предоставляет информацию о процессоре, оперативной памяти, экране, батарее и других компонентах.
	Geekbench	кросс-платформенное бенчмарк-приложение, позволяет сравнивать производительность различных устройств, тестирует процессор, оперативную память, графику и другие параметры
	GSMArena	веб-сайт, на котором можно найти обзоры и

		технические характеристики многих мобильных устройств, также предоставляет возможность сравнивать характеристики различных моделей.
Интернет вещей	Arduino IDE:	открытая платформа для создания программного обеспечения и аппаратных средств для проектов IoT, на ней можно программировать микроконтроллеры Arduino с использованием Arduino IDE
	RaspberryPi	мини-компьютер, который можно использовать в проектах IoT с применением языка программирования Python
	ThingSpeak	облачная платформа для интернета вещей, которая позволяет собирать, анализировать и визуализировать данные с устройств IoT
Блокчейн	Code.org	блокчейн для школьников, предлагает бесплатные учебные материалы для детей всех возрастов
	Cryptokids	Образовательное пособие, предназначенное для детей от 8 до 16 лет, предлагает игровой подход к обучению блокчейну и криптовалютам через различные интересные активности
	BloxMob	предоставляет платформу для создания собственных блокчейн-игр, дети могут изучать блокчейн, создавая свои собственные игры и экспериментируя с технологией
Создание мобильных приложений	Thunkable:	Платформа для создания мобильных приложений через блочное программирование, поддерживает создание приложений для Android и iOS
	AppyBuilder	Визуальный конструктор приложений, который использует блочное программирование, предоставляет простой способ создания мобильных приложений для Android.

Предложенные IT-обеспечение апробировано тысячами пользователей, получило немало отзывов и показало высокую эффективность при выполнении различных задач, проектов, в том числе школьного уровня. Результаты дают основание для его предварительного рассмотрения в качестве альтернативных инструментов в целях реализации программы цифровой грамотности в старших классах в соответствии с актуальными потребностями.

Литература

1.Бидайбеков Е.Ы. Информатиканы оқыту әдістемесі, Алматы, 2014, стр. 3-5. http://rmebrk.kz/bilim/association/bidaibekov_informatikany.pdf.

2.Kelly K. The Inevitable: Understandingthe 12 TechnologicalForcesThatWillShapeOur Future, 2016.

3.Соболева М.Л. Методика обучения информатике Лабораторный практикум - Москва, 2018.

4.Cəbrayılzadə S. Методика преподавания информатики - Ankara / Türkiye, 2023, стр. 15-16.

5.Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 октября 2018 года № 576 от 3 апреля 2013 года № 115 «Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам, курсам по выбору и факультативам для общеобразовательных организаций».

6.Липина В. Е. Монография: Интеграция цифровых технологий в образовательный процесс обучения английскому языку: эффективные стратегии, вызовы и перспективы, издательская система Ridero, 2024.

УДК 372.851

БАҚЫЛАУ ОҚУ ПРОЦЕСІНІҢ МАҢЫЗДЫ БУЫНЫ РЕТІНДЕ

Тургунбаев К.М., Таджигитов А.А.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Жасөспірімдік және ерте жастық шақта когнитивті процестердің, ең алдымен ойлаудың қалыптасуы аяқталады. Бұл жаста ой сөзбен біржола байланысады, нәтижесінде ойлауды және басқа танымдық процестерді ұйымдастырудың негізгі құралы ретінде ішкі сөйлеу қалыптасады. Толық теориялық ойлау пайда болады. Сонымен қатар, мектепте оқытылатын ғылымдар шеңберінде адамның ғылыми дүниетанымының негіздерін қамтитын ғылыми ұғымдарды қалыптастырудың белсенді процесі жүріп жатыр. Осы жастағы балалардың интеллектуалды дамуын үш бағытта жеделдетуге болады: ойлаудың тұжырымдамалық құрылымы, сөйлеу интеллектісі және ішкі іс-қимыл жоспары. Жасөспірімдердің ойлауын дамытуға риториканы меңгеру (өз ойларын дұрыс жоспарлау, құрастыру және айту қабілеті) және жазбаша жұмыстар ықпал етеді.

Математика сабақтарында оқушыларды қағазда немесе есептеу құралдарының көмегімен емес, өздері деп санауға, табылған шешімді іс жүзінде іске асырмас бұрын кейбір есептерді шешуде принцип пен дәйекті қадамдарды табуға және нақты тұжырымдауға шақыру керек. Ережені ұстану керек: шешім толығымен ойластырылғанға дейін, оған енгізілген іс-шаралар жоспары жасалғанға дейін және ол қисындылыққа тексерілгенге дейін, шешімді іс жүзінде жүзеге асыруға кіріспеу керек.

Жасөспірім кезінде балалар болашақта кәсіби жұмысына байланысты еңбек дағдылары мен дағдыларын алады. Егер сіз осы жаста қолыңызбен және басыңызбен маңызды нәрсе жасай алмасаңыз, онда балаларда жақсы кәсіби дағдыларды дамытуға сену екіталай. Балалардың болашақ кәсіби жетістіктері көбінесе мектеп жылдарында белсенді қалыптасатын еңбек дағдылары мен дағдыларымен анықталады. Сондықтан, оқушыларды дайындау кезінде ең алдымен олардың ақыл-ой қабілеттерінің дамуына назар аудару керек. Қайсысы өздік жұмыстың әсерінен көбірек қалыптасады.

Жасөспірімдерде дағдылар мен дағдылардың дамуын ынталандыру үшін олар жиі көмекке жүгініп, жетістіктері үшін, әсіресе құрдастарының алдында мадақталуы керек. Осы жастағы балалар үшін қарым-қатынас қажеттілігі де маңызды. Осы жағдайға байланысты мектепте және үйде қызықты кәсіптік іс-шаралармен айналыспайтын көптеген жасөспірімдер бір-бірімен араласып, бос уақытты өткізуден басқа ештеңе қалмайды. Бұл көптеген сабақтарда бақылаудың дұрыс ұйымдастырылмағандығынан тұрады, көбінесе ағымдағы. Балалар күнделікті жұмысты орындаған кезде, біріншіден, олар не үшін істеп жатқанын түсінбейді, екіншіден, осы тәртіптің арқасында олар оған деген қызығушылықты жоғалтады. Әсіресе, егер қызығушылық жоғалып кетсе, жасөспірімдерді қызықтыру өте қиын. Сондықтан жасөспірімдердің бос уақытының басым бөлігі тәуелсіз оқытумен толтырылуы керек. Мұндай тәуелсіз оқыту дағдылары, ең алдымен, ағымдағы бақылау арқылы сабақтарда қалыптасады. Өйткені бұл кәсіби өзін-өзі анықтау уақыты. Баланың бойындағы қабілеттерді анықтау және дамыту өте маңызды. Бақылаусыз, ең алдымен, оны жасау өте қиын.

Оқушылардың білімін, дағдыларын және дағдыларын бақылау оқу процесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

Математиканы оқыту процесі мұғалімге материалды игеру деңгейлері туралы, оқушылардың білімі, дағдылары мен дағдылары туралы, олардан туындайтын қиындықтар туралы ақпарат беретін тұрақты кері байланыссыз (оқушы - мұғалім) тиімді бола алмайды, онсыз мектеп курсын саналы және берік игеру мүмкін емес. Бақылау мұғалімге кері байланыс орнатуға және оны оқу мақсатына қол жеткізілгенін анықтау үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

Бақылаудың үш түрі бар: мұғалімнің оқушының іс-әрекетін сыртқы бақылауы, өзін-өзі бақылау және өзара тексеру. Біз негізінен сыртқы бақылауға, оның түрлеріне,

ұйымдастырушылық формаларына және өткізу әдістемесіне тоқталамыз.

Математика сабақтарында оқушылардың білімін, дағдылары мен дағдыларын тексеру педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерде бірнеше рет талқыланды, бірақ осы уақытқа дейін бұл мәселеде көптеген қарама-қайшылықтар бар, бұл бақылаудың ең орынды және ұтымды жүйесін таңдауды қиындатады.

Білімді, шеберлікті және дағдыларды бағалау әдістемелік әдебиеттерде осы мәселені кеңінен қамтығанына қарамастан, әлі де белгілі бір дәрежеде субъективті болып қала береді. Бақылаудың мақсаты-студенттердің бағдарламалық материалды игеру сапасын анықтау, олардың білімі мен дағдыларын диагностикалау және түзету, оқу жұмысына жауапкершілікке тәрбиелеу. Бақылау сонымен қатар оқу процесінің сапалы жағдайы туралы ақпарат алу тәсілі болып табылады. Мұғалімнің бақылауы оқушылардың іс-әрекетіне де, оқушылар мен мұғалімдердің өзара әрекеттесуін бақылауға да бағытталған.

Оқу үдерісіндегі бақылау механизмі оқушылар мен оқушылардың танымдық іс-әрекетінде маңызды рөл атқарады. Олардың білімі мен дағдыларын тексеру жүйесі оқу процесінің органикалық бөлігі болып табылады және оның функциялары нақты бақылаудан асып түседі.

Көбінесе оқушылардың білімі мен дағдыларын бағалау мұғалімнің жеке басына байланысты болуы мүмкін. Бір жұмыс үшін әр түрлі мұғалімдерден оқушы әртүрлі белгілерді ала алады.

Мұғалімге оқу процесін басқаруға, оқушылардың білімін, дағдыларын жетілдіруге және материалды игерудің нақты деңгейін анықтауға мүмкіндік беретін бақылауды қалай ұйымдастыруға болады деген сұрақ туындайды. Бұл талаптарды әр оқушының білім деңгейі, дағдылары мен дағдылары тексеріліп, әр тақырып бойынша жазылатын білімді жеке-тақырыптық ескере отырып бақылау қанағаттандырады.

Педагогикалық әдебиеттерде ұғымдарды игеру деңгейлері туралы бірыңғай көзқарас жоқ. Математиканы оқытудың ерекше ерекшеліктері мұғалімнің білімді тексеру кезінде математикалық білімді игерудің нақты моделінен шығуын талап етеді. Мұндай модель ассимиляцияның үш деңгейінен тұрады: А, В және С.

Ойнату деңгейі деп аталатын А деңгейі студенттерге қарапайым математикалық фактілерді және стандартты есептерді шешу ережелерін білуді қамтамасыз етеді.

Түсіну деңгейі деп аталатын В деңгейі оқушылардың ұғымдар мен олардың арасындағы қатынастарды білуін және білімді стандартты жағдайларда қолдануды қамтамасыз етеді.

Тасымалдау деңгейі деп аталатын С деңгейі стандартты емес жағдайларда білімді қолдануды, күрделі жағдайларды талдай білуді және белгілі математикалық фактілердің жаңа дәлелдерін табуды қамтиды.

Осы үш деңгейде бақылауға қандай талаптар қойылады? Оларды қарастырайық.

Әр түрлі деңгейдегі математикалық білімді игеруді бақылауға қойылатын талаптар.

А деңгейіндегі білімді игеру мыналарды қамтиды:

1. қарапайым математикалық фактілерді білу;
2. терминологияны білу;
3. қарапайым операциялық ережелер мен алгоритмдерді қолдана білу;
4. барлық маңызды белгілері бар ұғымдарды жаңғырту.

В деңгейінде білімді игеру мыналарды қамтиды:

1. ұғымдарды білу және олардың арасындағы қатынас;
2. стандартты жағдайларда ұғымды тани білу;
3. стандартты жағдайларда немесе олардан аз ауытқулармен алынған қолдану;
4. тапсырманы математика тіліне аудару және оны шешу;
5. қарапайым жалпылау жасай білу;
6. математикалық тілде зерттелген жағдайлардың сипаттамасын қайталау;
7. зерттелген математикалық құрылымды түсіну.

С деңгейінде оқушылардың білімін игеру:

1. жаңа стандартты емес жағдайда ұғымдарды тану;
2. стандартты емес жағдайларда білімді қолдану;
3. стандартты емес мәселелерді шеше білу;
4. ұсынылған дәлелдерді талдай білу;
5. жаңа математикалық фактілерді өз бетінше ашу мүмкіндігі.

А деңгейіндегі білімді, дағдыларды және дағдыларды сынау арқылы математика мұғалімі оқушылардың қарапайым жағдайларда анықтамаларды қаншалықты дұрыс шығаратынын немесе ұғымдарды танитынын анықтайды.

Берілген алгоритм бойынша есептерді немесе жаттығуларды берілген үлгі бойынша шешу және олардан стандартты немесе шамалы ерекшеленетін жағдайларда ұғымды тану дағдыларын нақтылау В деңгейінде білімді игеруді бақылау.

С деңгейінде материалды игеру стандартты емес жағдайда ұғымдарды тануды және стандартты емес мәселелерді шешуді қамтиды.

Білімді жеке-тақырыптық есепке алу оқу бағдарламасының әр тақырыбы бойынша белгілі бір деңгейде әр білімнің, біліктің және дағдылардың игерілуін тексеруді қарастырады. Оқытуға сараланған көзқарастың қажеттілігін ескере отырып, күшті оқушыларға жоғары деңгейлі тапсырмаларды ұсыну пайдалы.

Оқу әрекеті ретінде бақылау оқу іс-әрекетінің түпкілікті нәтижесі бойынша ассимиляция сапасын тексеру ретінде емес, оның барысында жүретін және оқушының өзі орындайтын іс-әрекет ретінде, олардың ақыл-ой операцияларының қатесіздігін, олардың мәні мен мазмұнына (принциптеріне, заңдарына, ережелеріне) сәйкестігін белсенді бақылау ретінде жүзеге асырылуы керек. мәселені дұрыс шешудің бағдарлы негізі ретінде қызмет ететін нормалар.

Оқу үдерісіндегі бақылау механизмі оқушылар мен оқушылардың танымдық іс-әрекетінде маңызды рөл атқарады. Олардың білімі мен дағдыларын тексеру жүйесі оқу процесінің органикалық бөлігі болып табылады және оның функциялары нақты бақылаудан асып түседі. Бақылаумен қатар, тексеру оқыту, диагностикалық, тәрбиелеу, дамыту, болжау, бағдарлау функцияларын орындайды.

Бақылау функциясының мақсаты кері байланыс орнату (сыртқы: оқушы - оқытушы және ішкі: оқушы-оқушы), сондай-ақ бақылау нәтижелерін есепке алу болып табылады. Оқыту бақылауы профилактикалық-алдын алу мақсатымен және оқыту процесін басқару, Дағдылар мен дағдыларды қалыптастыру, оларды түзету және жетілдіру, білімді жүйелеу мақсатында жүргізіледі.

Бақылаудың оқыту функциясы білім мен дағдыларды жетілдіру, оларды жүйелеу болып табылады. Тексеру барысында оқушылар зерттелген материалды қайталайды және бекітеді. Олар бұрын білгендерін қайталап қана қоймай, білім мен дағдыларды жаңа жағдайға қолданады.

Тексеру оқушыларға зерттелетін материалдағы басты, негізгі нәрсені бөліп көрсетуге, тексерілетін білім мен дағдыларды неғұрлым айқын және дәл етуге көмектеседі. Бақылау сонымен қатар білімді жалпылауға және жүйелеуге ықпал етеді.

Диагностикалық функция – оқушылардың білімі мен дағдыларындағы қателіктер, кемшіліктер мен олқылықтар және оларды тудыратын оқушылардың оқу материалын игерудегі қиындықтарының себептері, қателіктердің саны, сипаты туралы ақпарат алу. Диагностикалық тексерулердің нәтижелері оқытудың ең қарқынды әдістемесін таңдауға, сондай-ақ оқыту әдістері мен құралдарының мазмұнын одан әрі жетілдіру бағытын нақтылауға көмектеседі.

Тексерудің болжамды функциясы оқу – тәрбие процесі туралы озық ақпарат алуға қызмет етеді. Тексеру нәтижесінде оқу процесінің белгілі бір бөлігінің барысы туралы болжам жасауға негіз болады: оқу материалының (бөлім, тақырып)кейінгі бөлігін игеру үшін нақты білім, дағдылар жеткілікті түрде қалыптасқан ба.

Болжам нәтижелері бүгінгі күні осы типтегі қателіктер жіберетін немесе танымдық іс-әрекет әдістерінің жүйесінде белгілі бір кемшіліктері бар оқушының одан әрі мінез-

құлқының моделін құру үшін қолданылады.

Болжам оқу процесін одан әрі жоспарлау және жүзеге асыру үшін дұрыс қорытынды жасауға көмектеседі.

Бақылаудың даму функциясы – оқушылардың танымдық белсенділігін ынталандыру, олардың шығармашылық қабілеттерін дамыту. Бақылау оқушылардың дамуында ерекше мүмкіндіктерге ие. Бақылау процесінде оқушылардың сөйлеуі, есте сақтау қабілеті, зейіні, қиялы, еркі мен ойлауы дамиды, танымдық іс-әрекеттің мотивтері қалыптасады. Бақылау қабілеттер, бейімділіктер, мүдделер, қажеттіліктер сияқты жеке қасиеттердің дамуына және көрінуіне үлкен әсер етеді.

Бағдарлау функциясы – жеке оқушының және жалпы сыныптың оқу мақсатына жету дәрежесі туралы ақпарат алу-оқу материалының қаншалықты игерілгені және қаншалықты терең зерттелгені. Бақылау оқушыларды олардың қиындықтары мен жетістіктеріне бағыттайды.

Оқушылардың олқылықтарын, қателіктері мен кемшіліктерін аша отырып, ол оларға білім мен дағдыларды жетілдіруге күш қолдану бағыттарын көрсетеді. Бақылау оқушыға өзін жақсы білуге, білімі мен мүмкіндіктерін бағалауға көмектеседі.

Бақылаудың тәрбиелік функциясы оқушыларды оқуға, тәртіпке, дәлдікке, адалдыққа жауапкершілікпен қарауға тәрбиелеуден тұрады. Тексеру мектеп оқушыларын тапсырмаларды орындау кезінде өздерін байыпты және үнемі бақылауға шақырады. Бұл берік ерік-жігерді, табандылықты, тұрақты жұмыс істеу әдетін тәрбиелеудің шарты.

Бақылау функциясын бөлектеу оның оқу процесіндегі рөлі мен маңыздылығын көрсетеді. Оқу процесінде функциялардың өзі әртүрлі дәрежеде және әртүрлі комбинацияларда көрінеді. Тәжірибеде бөлінген функцияларды жүзеге асыру бақылауды тиімдірек етеді, сонымен қатар оқу процесінің өзі тиімдірек болады.

Бақылау мақсатқа байланысты нақты функцияларды орындай алады: диагностикалық, анықтау, болжау.

Бақылаудың бес негізгі қағидасы бар:

1. объективтілік;
2. жүйелілік;
3. көрнекілік;
4. жан-жақты;
5. тәрбиелік сипаты.

Объективтілік диагностикалық тесттердің (тапсырмалар, сұрақтар), диагностикалық процедуралардың ғылыми негізделген мазмұнында, мұғалімнің барлық білім алушыларға тең, достық қарым-қатынасында, білімді, дағдыларды бағалаудың белгіленген критерийлеріне сәйкес келеді. Диагностиканың объективтілігі іс жүзінде қойылған бағалар диагностиканы жүзеге асыратын бақылау әдістері мен құралдарына және мұғалімдерге қарамастан сәйкес келетінін білдіреді:

Жүйелілік принципінің талабы – дидактикалық процестің барлық кезеңдерінде диагностикалық бақылауды жүргізу қажеттілігі-білімді бастапқы қабылдаудан бастап оларды практикалық қолдануға дейін. Жүйелілік сонымен қатар барлық білім алушылар оқу орнында болған бірінші және соңғы күннен бастап тұрақты диагноз қойылады. Оқушылар білуі және білуі керек барлық маңызды нәрселерді сенімді түрде тексеру үшін мектепті бақылау осындай жиілікте жүргізілуі керек. Жүйелілік принципі диагностиканы жүргізудің кешенді тәсілін талап етеді, онда бақылаудың, тексерудің, бағалаудың әртүрлі формалары, әдістері мен құралдары тығыз байланыс пен бірлікте қолданылады, бір мақсатқа бағынады. Бұл тәсіл жеке диагностикалық әдістер мен құралдардың әмбебаптығын жояды.

Көрнекілік (жариялылық) принципі, ең алдымен, барлық студенттерге бірдей критерийлер бойынша ашық сынақтар жүргізу болып табылады. Диагностика процесінде анықталған әр оқушының рейтингі көрнекі, салыстырмалы. Жариялылық принципі сонымен қатар бағалауды жариялауды және ынталандыруды талап етеді. Бағалау – бұл білім алушылар оларға қойылатын талаптардың стандарттарын, сондай-ақ мұғалімнің

объективтілігін бағалайтын нұсқаулық. Принципті іске асырудың қажетті шарты диагностикалық бөлімдердің нәтижелерін жариялау, оларды мүдделі адамдардың қатысуымен талқылау және талдау, олқылықтарды жоюдың перспективалық жоспарларын жасау болып табылады.

Әдебиет

1.Гринченко И.С. Современные средства оценивания результатов обучения: Учебно-методическое пособие. / И. С. Гринченко.- М.: УЦ Перспектива, 2008. 132 с.

УДК 372.851

МАТЕМАТИКА БОЙЫНША ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН КЕШЕНДІ БАҒАЛАУДА КЕЙС-ТАПСЫРМАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

Тушкенова М.А., Таджигитов А.А.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Жаңа стандарттарға көшу кезеңінде мұғалімнің алдында тұрған басты міндеттердің бірі оқыту мен тәрбиелеудің заманауи білім беру технологияларын игеру арқылы педагогикалық шеберлікті арттыру болып табылады. Негізгі мақсат – оқушыларға белгілі бір математикалық білім, білік және дағдыларды беру ғана емес, сонымен қатар олардың күнделікті өмірде, кейбір өмірлік жағдайларды шешуде, практикалық есептерді шешуде қолданылуын көрсету. Мұның бәрін жүзеге асыруға көмектесетін осындай технологиялардың бірі – сабаққа практикалық, ойын-сауық беретін, білімді берік игеруге ықпал ететін кейс-технологиясы. Кейс- технологиясы – өмірлік жағдайларды талдау, баламаларды бағалау, ең жақсы нұсқаны таңдау және оны жүзеге асыруды жоспарлау қабілетін дамытуға ықпал ететін заманауи білім беру технологияларының бірі. «Кейс-әдіс» - бұл білім алушылар әртүрлі жағдайларды талдау және шешу арқылы тәжірибеде математикалық білімді пайдалану тәжірибесін алатын оқыту әдісі. «Кейс-әдіс» негізінде оқыту білім алушыларды қайта құру мақсатында нақты өмірлік проблемалар мен жағдайларды түсіну процесіне тартуды көздейді. Сонымен, кейс-технология – бұл нақты немесе ойдан шығарылған жағдайларға негізделген қысқа мерзімді оқытуға арналған интерактивті технология, ол білімді игеруге емес, тыңдаушылардың бойында жаңа қасиеттер мен дағдыларды қалыптастыруға бағытталған. Оның негізгі мақсаты: проблемаларды әзірлеу және олардың шешімін табу қабілетін дамыту (бұл жағдайда дайын білім алуға емес, оларды дамытуға, мұғалім мен оқушының бірлесіп жұмыс істеуіне баса назар аударылады!).

Кейс-технологияны пайдалану кезінде нақты жауаптар берілмейді, оларды өз бетінше табу керек. Бұл оқушыларға өз тәжірибелеріне сүйене отырып, қорытынды жасауға, алған білімдерін іс жүзінде қолдануға, мәселеге өзіндік (немесе топтық) көзқарас ұсынуға мүмкіндік береді. Істе мәселе жасырын, жасырын түрде ұсынылған және, әдетте, оның нақты шешімі жоқ. Кейбір жағдайларда сіз тек шешімдерді тауып қана қоймай, мәселені тұжырымдауыңыз керек, өйткені оның тұжырымдамасы нақты көрсетілмеген. Бұл технологияның артықшылықтары: танымдық іс-әрекеттің ұжымдық сипаты – ұжымдық немесе жұптық жұмыс жүргізіледі. Кейс-технологияларға мыналар жатады:

- ситуациялық талдау әдісі;
- ситуациялық тапсырмалар мен жаттығулар;
- нақты жағдайларды талдау;
- кейс әдісі; оқиға әдісі;
- ситуациялық рөлдік ойын әдісі;
- іскерлік хат-хабарларды талдау әдісі;
- ойын дизайны;

• пікірталас әдісі.

Оқыту мазмұнының негізгі компоненті және осы әдіс шеңберіндегі оқыту құралы «кейс» деп аталады – теориялық немесе практикалық қызығушылық тудыратын нақты проблемалық жағдай. Әр түрлі дереккөздерде істің келесі анықтамаларын табуға болады:

• Кейс – бұл нақты жағдайдың сипаттамасы.

• Кейс – бұл қажетті ақпаратты қамтитын өмірлік оқиға: шешім қабылдау, жанжалды немесе топта талқылауға ұсынылуы мүмкін мәселені шешу және мәселенің мәні бойынша тыңдаушылардың ұстанымдарын анықтау.

• Кейс – бұл белгілі бір қызмет саласында болған және авторлар оқу аудиториясында пікірталас тудыру, оқушыларды жағдайды талқылауға және талдауға және шешім қабылдауға «итермелеу» үшін сипаттаған оқиғалар.

• Кейс – шаралардың шынайы сипаттамасы ғана емес, жағдайды түсінуге мүмкіндік беретін бірыңғай ақпараттық кешен.

Кейс-технологияның мақсаттары:

• ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын пысықтау;

• танымдық белсенділікті жандандыру;

• оқу процесіне деген ынтаны арттыру;

• жағдайды топтық талдау негізінде дұрыс қорытынды жасай білу;

• өз көзқарасыңызды нақты және дәл көрсету дағдыларын игеру;

• әртүрлі көзқарастарды сыни бағалау, интроспекция, өзін-өзі бақылау және өзін-өзі бағалау дағдыларын дамыту.

Осы мақсаттардан басқа, кейс-технологияларды қолдану кезінде әлеуметтік құзыреттіліктерге қол жеткізіледі.

Білім алушылар:

• қарым-қатынас дағдыларын алады;

• презентация дағдыларын дамытады;

• тиімді өзара іс-қимыл жасауға және ұжымдық шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін интерактивті дағдыларды қалыптастырады;

• сараптамалық дағдылар мен дағдыларды игереді;

• ситуациялық мәселені шешу үшін қажетті білімді өз бетінше іздеу арқылы үйренуді үйренеді.

Кейс түрлері:

• Баспа корпусы (графиктер, кестелер, диаграммалар, иллюстрациялар болуы мүмкін, бұл оны көрнекі етеді).

• Мультимедиялық кейс.

• Бейне кейс (фильм, аудио және бейне материалдары болуы мүмкін).

Кейс типтері:

1. Практикалық жағдайлар. Нақты өмірлік жағдайлар, егжей-тегжейлі және егжей-тегжейлі көрсетілген. Бұл ретте олардың оқу мақсаты білім алушыларды оқытуға, осы жағдайда білімдерін, іскерліктері мен мінез-құлық (шешім қабылдау) дағдыларын бекітуге дейін азаюы мүмкін. Істер мүмкіндігінше көрнекі және егжей-тегжейлі болуы керек.

2. Ғылыми-зерттеу жағдайлары. Олар жағдай мен ондағы мінез-құлық туралы жаңа білім алу үшін модель ретінде әрекет етеді. Оқыту функциясы зерттеу процедураларына дейін азаяды.

3. Оқыту жағдайлары. Олар өмірде жиі кездесетін типтік жағдайларды көрсетеді. Мұндағы жағдай, проблема және сюжет нақты емес, бірақ олар өмірде бола алатындар «бір-бір» өмірді көрсетпейді.

Кейс шамамен құрылымы (сыныпқа, сабақ тақырыбына, сабаққа немесе сабақтан тыс жұмыстарға байланысты):

• Жағдай-жағдай, проблема, нақты өмір тарихы;

• Жағдайдың контексті-хронологиялық, тарихи, орынның контексті, іс-әрекеттің ерекшеліктері немесе жағдайға қатысушылар;

• Автор ұсынған жағдай туралы түсініктеме;

• Кейспен жұмыс істеуге арналған сұрақтар немесе тапсырмалар;

• Қосымшалар.

Жағдайларды қайдан алуға болады? Нақты жағдайларды алудың ең жақсы жолы-оларды өмірден алу, орта мектеп оқушылары үшін қызықты нәрсе, олар күнделікті немен бетпе-бет келеді немесе жақын арада кездесуі мүмкін. Нақты жағдайдың сипаттамасын жасау кезінде ескеру қажет жағдайлар:

• жағдай теориялық курстың мазмұнына және білім алушылардың кәсіби қажеттіліктеріне сәйкес болуы керек;

• жағдай ойдан шығарылған кәсіби сюжетті емес, нақты оқиғаны бейнелегені жөн, ол «қалай болуы мүмкін» емес, «сол күйінде» көрсетілуі керек;

• жергілікті материалдағы кейстерді әзірлеп, оларды ағымдағы оқу процесіне «ендіру» керек;

• жағдай «драмамен» және проблемамен ерекшеленуі керек, мәселенің «өзегін» мәнерлі түрде анықтап, қажетті және жеткілікті ақпаратты қамтуы керек;

• жағдай оң (фирмалардың, ұйымның табысқа жету жолы) және теріс мысалдарды (сәтсіздіктердің себептері) көрсетуі керек;

• нақты жағдай білім алушылардың қолынан келуі керек, бірақ сонымен бірге өте қарапайым емес;

• жағдайды қызықты, қарапайым және түсінікті тілде сипаттау керек (жағдайға қатысушылардың мәлімдемелерін, диалогтарын ұсынған жөн);

• ситуациялық жаттығудың мәтінінде проблеманы шешуге қатысты кеңестер болмауы керек;

• жағдай онымен жұмыс істеу үшін нақты нұсқаулармен бірге жүруі керек.

Жағдайлардың дайындалған мәтіндерінің орнына магнитофондарды немесе бейнежазбаларды, газет мақалаларын, ресми құжаттарды немесе олардың таңдауларын, өндірістік жағдайлардың сипаттамаларын қамтитын әңгімелерді қолдануға болады. Қатысушылар өз тәжірибелерінен мысалдар ұсына алады және қарастыра алады. Бұл жағдайда білім алушылар ақпаратты пассивті қабылдауға деген ұмтылысқа берілмеуі үшін тапсырманы нақты тұжырымдау қажет.

Кейспен жұмыс істеу ережелері:

• Кейсті екі рет оқу: жалпы түсінікке ие болу үшін бір рет және фактілерді жақсы түсіну үшін екінші рет.

• Шешуге тура келетін мәселелердің тізімін жасаңыз.

• Егер цифрлық деректер ұсынылса, оны бағалауға және түсіндіруге тырысу керек.

• Қолда бар білімді қолдануға болатын мәселені анықтаңыз.

• Бар жағдайға талдау жасаңыз.

• Мәселені шешу бойынша өз ұсыныстарыңызды ұсыныңыз.

• «Шешім» үшін негіз болатын диаграмма, кесте, сурет жасаңыз.

Мәселе кейс-әдісте өте маңызды орын алады. Көбінесе оның проблемасы проблемалық оқытудан айырмашылығы жоқ деген негізде оқытудың осы әдісін сынға алуға негіз болады. Шындығында, бұл жағдайдан алыс. Кейс-әдіс тек тұжырымдаманы ғана емес, сонымен қатар мәселені шешуді де қамтиды. Оқытуда «кейс-әдісін» қолдану келесі дидактикалық принциптерге негізделген:

• Әр оқушыға жеке көзқарас, танымдық стильдер мен қажеттіліктердің ерекшеліктерін ескеру, талқылау және рефлексия процесінде әркім өз мүмкіндіктерін пайдаланады, топтық пайымдауды толықтырады және дамытады.

• Өзгергіштік, бұл әдіс әртүрлі материалға және оны өңдеу әдістеріне сүйену мүмкіндігін болжайды, бұл оқу еркіндігі мен таңдау мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

• Білім алушыларды кейстерде шешілетін міндеттерге қатысты оқу материалдарының кең жиынтығымен қамтамасыз ету.

• Оқытудағы прагматизм-ақпаратпен жұмыс істей білу.

• Оқыту белсенділігі білім алушыларды «нақты» мәселелерді шешуге тікелей тартумен қамтамасыз етіледі. Сіз «жағдайларға» арналған әртүрлі сюжеттерді таба аласыз және оларды қажетті мазмұнмен толтыра аласыз – бұл әдісті қолдану бірден айтарлықтай нәтиже береді: біріншіден, мұндай технология бойынша өткізілетін сабақта немқұрайлы болмайды және «отыруға» іс жүзінде мүмкін емес, екіншіден, әр оқушы «кейс» тақырыбы бойынша білімнің жетіспеушілігін сезініп, өзі үшін бұл білім дерексіз емес деген қорытынды жасайды, бірақ тәжірибеде қолдану үшін қажет, сондықтан өмірде қиындық көргіңіз келмесе, оған байыпты қарау керек,үшіншіден, студенттердің көз алдында «кейс» мазмұны бар, сондықтан теориялық негіздерді қайталауға болады, содан кейін олар практикалық мәселелерді шешуде негізделеді. Математика сабақтарында «кейс-әдісті» дұрыс қолдану: берік пәндік білімді, дағдыларды қалыптастыруға; білім алушылардың мета-пәндік дағдылары мен жеке қасиеттерін дамытуға және олардың оқу-танымдық қызметін жандандыруға ықпал етеді.

Кейс-технология бойынша жұмыс білім алушыларда дамиды:

• Аналитикалық дағдылар (маңызды және маңызды емес ақпаратты жіктеу, бөлу, талдау мүмкіндігі);

• Практикалық дағдылар (ақпаратпен жұмыс істеуде білімді, әдістерді, әдістерді практикада қолдану);

• Шығармашылық дағдылар (мәселені шешудегі шығармашылық тәсіл);

• Коммуникативті дағдылар (пікірталас жүргізу, өз көзқарасын қорғау, қарсыластарды сендіру, топтарға ынтымақтастық жасау және т. б.);

• Әлеуметтік дағдылар (адамдардың мінез-құлқын бағалау, жағдайды өзіңіз байқап көру, оның пайда болу себептерін анықтау және т. б.).

Кейсті құрастыру өте көп уақытты қажет ететін процесс, сіз дайын істі ала аласыз, бірақ сыныптағы балалардың жеке ерекшеліктерін, олардың мүмкіндіктерін ескере отырып, өз істеріңізді жасаған жөн. Тіпті әр түрлі сыныптарда бір іспен жұмыс істеу мүлдем басқаша болуы мүмкін. Әр сабақтың мақсаттары мен міндеттерін, материалдың сипатын ескеру қажет. Осыған байланысты математиканың барлық тақырыптары үшін кейс құрастыруға болмайды. Сіз бүкіл сабақты тек осы технологияны қолдана отырып қоя аласыз, бірақ оны басқа технологиялармен біріктірген дұрыс, сондықтан сабақ үлкен жеміс береді. Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалармен жұмыс істеуде іс-әрекеттің практикалық түрін қолдану ең барабар және нәтижелі болады. Бұл практикалық істің міндеті кез - келген өмірлік жағдайды шешу болып табылатындығына байланысты, және Біз білетіндей, арнайы (түзету) білім беру мекемесінің негізгі міндеті оның тәрбиеленушілерін сәтті әлеуметтенуге дайындау болып табылады. Бұл жағдайда мұндай жағдайдың оқу мәні бұрын игерілген білімді, дағдыларды, дағдыларды шоғырландыруға немесе осы проблемалық жағдайда шешім қабылдауға дейін азаюы мүмкін. Мұндай жағдайлар мүмкіндігінше көрнекі және егжей-тегжейлі болуы керек, бұл ерекше қажеттіліктері бар балалармен жұмыс істеу жағдайында біздің талаптарымызға сәйкес келеді. Олардың негізгі мағынасы өмірді тануға және оңтайлы іс-әрекетке қабілеттілікке ие болуға байланысты, бұл бұрын айтылғандай, қоғамға ерекше қажеттіліктері бар адамдарды әлеуметтік бейімдеудің негізгі міндетін шешеді.

Нашар көретін мектеп оқушыларының білімін бағалау бұқаралық мектептегідей жүзеге асырылады. Сонымен қатар, заңиптар мен нашар көретіндер мектептерінде балалардың жеке визуалды, тактильді (білім алушылар үшін рельефті-нүктелік шрифтпен) және психофизикалық ерекшеліктері (көру өткірлігі мен ілеспе бұзылулар, шындықты қабылдаудағы қиындықтар, тапсырманы орындау қарқынының баяулауы, сөйлеудің бұзылуы және т.б.) ескеріледі. Сонымен қатар, жұмысты бағалау кезінде әр оқушының ерекше білім беру қажеттіліктеріне байланысты алға жылжу динамикасы ескерілуі керек. Орындалған кейс-тапсырманы бағалау критерийлері:

- Кейсті шешудің толықтығы.
- Кейсті талдау және оны шешу тәсіліндегі шығармашылық пен тәуелсіздік дәрежесі.
- Дәлел және сенімділік.
- Материалды ұсыну формасы (еркін; ауызша немесе жазбаша сауаттылық).
- Сөйлеу мәдениеті.
- Қорытындылардың толықтығы мен жан-жақтылығы.
- Мәселеге өз көзқарастарыңыздың болуы.

Біздің мектептің ерекшелігін ескеремін, бағалау критерийлері оқушылардың жеке ерекшеліктері мен мүмкіндіктерін ескере отырып әр түрлі болуы мүмкін.

«Үздік»

- кейс-тапсырма толығымен орындалды;
- таңдалған шешімнің нақты дәлелі;
- жақсы теориялық білім көрсетіледі;
- шешімнің ықтимал нұсқалары ұсынылған, балама шешімдердің бірін түпкілікті таңдау нақты және дәлелді түрде негізделген.

«Жақсы»

- кейс-тапсырма толығымен орындалды;
- таңдалған шешімнің нақты дәлелі жоқ;
- теориялық негіздеме шектеулі;
- проблемаларға өзіндік көзқарас бар, бірақ оның пайда болуының барлық себептері анықталмаған;
- шешімнің барлық нұсқалары ұсынылмайды;
- балама шешімдердің бірін түпкілікті таңдаудың нақты дәлелі қиын.

«Қанағаттанарлық»

- 2/3 кейс-тапсырма орындалды;
- таңдалған шешімнің бұлыңғыр дәлелі;
- теориялық білімнің жеткіліксіздігі көрсетіледі;
- мәселенің себептері туралы өзіндік көзқарас негізделмеген немесе жоқ;
- барлық мүмкін шешімдер ұсынылмайды;
- шешімді түпкілікті таңдаудың нақты дәлелі жоқ.

«Қанағаттанарлықсыз»

- кейс-тапсырма орындалмады немесе үштен бірінен аз орындалды.
- шешім іс бойынша қойылған мәселеге сәйкес келмейді.

Әдебиет

1.Аитбаева Р.Р. К вопросу о специфике кейс-технологии и кейс-метода в системе образования / Р.Р. Аитбаева // Научный альманах. – 2015. – №7(9). – С. 236-239

2.Бояркина Л.А. Кейс – технологии как современное средство контроля качества обучения / Л.А. Бояркин, Л.П. Ледак // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2012. – №14. – С. 78-82.

3.Плотников М.В., Чернявская О.С. Технология case-study: учеб. -метод. пособие / М.В. Плотников, О.С. Чернявская, Ю.В. Кузнецова. – М.: Нижний Новгород, 2014. – 208 с.

УДК 372.851

ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ МАТЕМАТИКА БОЙЫНША БІЛІМ САПАСЫН АРТТЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Тушкенов У.А., Таджигитов А.А.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесіндегі білім сапасы деп олардың орта білім стандартының талаптарын қанағаттандыру қабілетін анықтайтын білімнің оңтайлы үйлесетін параметрлерінің жиынтығы түсініледі.

Айта кетейік, әдістемелік әдебиеттегі педагогикалық технология деп «оқушылар мен мұғалім үшін қолайлы жағдайларды сөзсіз қамтамасыз ете отырып, оқу процесін жобалау, ұйымдастыру және өткізу бойынша бірлескен педагогикалық қызметтің барлық егжей-тегжейлі ойластырылған моделі»; сабақта оқыту технологиясы деп – таңдалған мазмұнды игеруге және қойылған мақсаттарға қол жеткізуге ықпал ететін оқыту әдістері, нысандары мен құралдары жүйесі түсініледі. мақсаттар.

Оқушылардың білім сапасын арттыру әдістерінің бірі оқытудың проблемалық әдісі бола алады. Бұл оқушылардың оқуға деген құштарлығы мен қабілетін қалыптастыруға, олардың сөйлеуі мен логикалық ойлауын дамытуға, қарым-қатынас пен бірге өмір сүру дағдыларын, әлеуметтік, құндылық және мінез-құлық нормаларын қалыптастыруға көмектеседі.

Проблемалық оқыту технологиясы деп оқушылардың жүйелі тәуелсіз іздеу әрекеттерін олардың ғылымның дайын тұжырымдарын игеруімен біріктіретін дамытушылық оқытудың бұл түрі түсініледі, ал қорытынды жүйесі проблемалық және мақсат қою принципіне негізделген. Проблемалық оқытуды жүзеге асыру үшін мектеп циклінің әр пәні оқушыларға оларды толғандыратын мәселені шешуге көмектесуі керек. Ол үшін оқушыларды белгілі бір психикалық күйге немесе интеллектуалды қиындыққа енгізу керек, ол белгілі құбылысты, фактіні, процесті белгілі білімнің көмегімен түсіндіре алмаған кезде немесе белгілі бір жолмен қажетті әрекетті орындау мүмкін болмаған кезде пайда болады. Өмірлік маңызды мәселелерді зерттеу барысында проблема туындайтын, оны ашудың белгілі жаңалығын жасыратын, оны шешудің әртүрлі түсіндірмелері мен тәсілдеріне мүмкіндік беретін оқытуды ғана проблемалық деп атауға болады.

Математика бойынша білім сапасын арттыруға бағытталған математика сабақтарында проблемалық оқытуды ұйымдастырудың бір әдісі ретінде кейс-технологиялар пайдаланылуы мүмкін.

В.А. Далингер кейс әдісімен (case-study әдісімен) «проблемалық-ситуациялық оқыту түріндегі ең тиімді заманауи білім беру технологиясын түсінеді, ол ойынға жатпайтын белсенді имитациялық оқыту әдістеріне жатады». Автор теориялық білімді, практикалық дағдыларды және жинақталған өмірлік тәжірибені топтастыруға мүмкіндік беретін жасанды түрде құрылған ортадағы қайшылықтарды шешу үшін студенттердің белсенді тәуелсіз қызметінен тұратын кейс әдісінің мәнін сипаттайды. Бұл әдісті қолданудың нәтижесі-білім алушылардың білімдерін, дағдылары мен дағдыларын шығармашылық игеру және проблеманы шешу, аналитикалық ақыл-ой қабілеттерін дамыту бойынша негізгі құзыреттерді қалыптастыру.

А. М. Долгоруков өзінің «Case-study түсіну тәсілі ретінде» жұмысында case-study әдісін «нақты есептер-жағдайларды шешу арқылы оқытуға негізделген белсенді проблемалық-ситуациялық талдау әдісі (кейстерді шешу)» ретінде қарастырады.

Кейс-технологиялар жаратылыстану-ғылыми бағыттағы пәндерді оқытуда сәтті қолданылады, алайда Н.В. Дударева және Т.А. Унегова «орта мектепте математиканы оқытуда «case study» әдісін қолданудың әдістемелік аспектілері» мақаласында математиканы оқытуда кейс-технологияны қолдану мүмкіндігін қарастырады. Сонымен қатар, автор

математиканы оқыту үшін кейс-әдісті қолдану бойынша әдістемелік әдебиеттер іс жүзінде жоқ екенін атап өтеді. Атап айтқанда, математика сабақтарында қолдануға жарамды кейстердің түрлері бөлінбеген, оқушылардың кейстермен жұмысын ұйымдастыру бойынша ұсыныстар жоқ және т. б.

Проблемалық оқытуды және соның салдарынан кейс-технологияларды ұйымдастырудың өзіндік ерекшеліктері бар:

1. Оқу мәселелерін шешуде оқушылардың жаңа ұғымдарды өз бетінше игеруі. Мұндай іс-әрекет оқыту кезінде зейіннің жоғары деңгейін, сондай-ақ білімнің тереңдігі мен беріктігін қамтамасыз етуге, логикалық және интуитивті ойлауды қалыптастыруға мүмкіндік береді.

2. Сыни, шығармашылық және диалектикалық ойлауды қалыптастыру.

3. Практикалық қызметте мәселелерді шешу тәжірибесін алу.

4. Оқытудың динамикасы. Кез-келген проблемалық жағдайдың негізінде кез-келген құбылысқа, шындық фактісіне тән қайшылық жатыр.

5. Мұғалімнің оқушылардың өзіндік жұмыстарының әртүрлі түрлері мен түрлерінің барынша тиімді үйлесімін қолдануы.

Проблемалық оқытуды ұйымдастыруда келесі әдістер қолданылады:

1. Эвристикалық әдіс (ішінара іздеу әдісі). Мұғалім мәселені жетекші сұрақтар арқылы дербес тұжырымдайды, сонымен қатар мәселені табуға көмектеседі. Бұл оқытудың бастапқы кезеңдерінде немесе жаңа білімді ашу сабақтарында сабақты ұйымдастырудың ең тиімді әдістерінің бірі. Эвристикалық әдісті қолданған кезде студент танымдық белсенділіктің төмен деңгейімен өте пассивті рөл атқарады.

2. Репродуктивті әдіс. Бұл аналогия бойынша жұмыстан тұрады. Бұл әдісте мұғалім ұқсас проблема мен оны шешудің мысалын келтіреді және студенттерге қазіргі проблемалық жағдайды шешуді ұсынады. Бұл әдіс кейс-технологияларды қолдана отырып сабақты ұйымдастыруға жарамайды, өйткені кейстерді шешу – бұл шаблондық ойлауға және нәтижесінде ұқсастық бойынша әрекет етуге жол бермейтін шығармашылық процесс.

3. Проблемалық презентация әдісі. Мұғалім жұмыстың көп бөлігін орындайды: мәселені өз бетінше тұжырымдайды, қайшылықты білдіреді және оның дұрыстығын дәлелдей отырып, шешім іздеуді ұйымдастырады. Бұл әдісті жүзеге асыруда студенттер тек бақылаушылар рөлін атқарады, бірақ ол балаларға ойлау барысын, талдау мен шешімнің логикасын көрсету үшін күрделі тақырыптарды түсіндіруде жақсы қолданылады. Бұл әдіс студенттерге кейс-есептерді талдаудың және шешудің мүмкін әдістерін көрсету үшін кейс-технологияларды тек оқушыларды кейстермен жұмыс істеуге үйрету кезеңінде қолдануға рұқсат етіледі.

4. Зерттеу әдісі. Бұл жоғарыда аталған әдістердің ішіндегі ең күрделісі және студенттер барлық жұмысты өз бетінше орындайды: мәселені тұжырымдайды, оны шешудің жолын іздейді. Сабақтағы проблемалық жағдайды екі негізгі жолмен жасауға болады (таңдану, қиындық). Әдіс студенттердің проблемалық жағдаймен жұмыс жасаудағы сезімдері мен эмоцияларына байланысты таңдалады. Бұл әдіс кейс-технологияларды қолдана отырып, оқу сабағын ұйымдастырудың негізі болып табылады, өйткені кейстерді шешуде оқушылардың өзіндік жұмысы түсініледі.

Төменде сабақта проблемалық жағдайды құрудың негізгі әдістері келтірілген:

1. Таңдану.

Зерттелетін тақырып бойынша қарама-қайшы фактілер мен теорияларды тұжырымдау. Математиканы оқыту кезінде бұл әдіс әдетте қолданылмайды, өйткені осы курста зерттелген анықтамалар мен ұғымдар (кем дегенде жалпы білім беру бағдарламасында) ұқсас мағынаға ие дәйекті анықтамаларға ие. Физика курсында, мысалы, жарықпен мысал келтіруге болады. Жарық, толқын немесе бөлшектер ағыны дегеніміз не? Және осы тақырып бойынша ғалымдардың әртүрлі зерттеулерін келтіріңіз. Гуманитарлық пәндерде бұл әдіс жақсы қолданылады.

Проблемалық жағдай туындаған сұрақты немесе тапсырманы тұжырымдау. Мысалы, «геометриялық фигуралар» тақырыбын зерттегенде, оқушылардан үйлердің шатырлары неге бір немесе басқа пішінге ие екенін сұраңыз?

Ақпарат жеткіліксіз немесе әдейі қате жіберілген мәселені (немесе мысалды) шешуді ұсыну. Мысалы, бастауыш мектепте математиканы оқығанда оқушыларға келесі есепті ұсынуға болады: «сабақта Самат 3 есепті шешті, ал Марат көбірек шешті. Марат қанша есепті шешті?».

Бір жағдайды әртүрлі көзқарастардан қарастыруды ұсыныңыз. Бұл әдіс экономикалық бағыттағы мәселелерді шешуде жақсы қолданылады.

2. Қиындық.

Оқушыларға оқушыларға бұрыннан белгілі тапсырмадан басқа тапсырманы шешуді ұсыну. Мысалы, геометрия сабағында үшбұрыштың қасиеттерін зерттеу кезінде оқушыларға үшбұрыштың бұрыштарының қосындысын білмей шешуге болмайтын тапсырма беріңіз.

Оқушыларға өмірдегі жағдайды шешуге шақыру, оны шешу үшін оқушылардың білімі жеткіліксіз болады.

Кейс-стади технологиясын проблемалық оқытуды жүзеге асыру технологияларына жатқызуға болады. Кейс-стади технологиясын қолданудың басты айырмашылығы мынада: кейсті шешкен кезде студенттерге нақты тұжырымдалған мәселе ұсынылмайды, олар оны кейс сипаттамасында қамтылған ақпараттан өз бетінше оқшаулауы керек.

Кейс-технологиялардың басты артықшылығы-ақпараттың үлкен көлемінен негізгі ойды оқшаулау, жағдайды талдау, баламаларды бағалау қабілетін дамыту. Бірнеше рет қолданған кезде оқушылар практикалық мәселелерді шешудің тұрақты дағдыларын дамытады.

Кейс-әдісті қолдана отырып оқыту мета-пәндік құзыреттіліктерді қалыптастырады және оқу процесін даралауға мүмкіндік береді. Кейс-технологиялар оқушылардың коммуникативтік және шығармашылық қабілеттерін барынша пайдаланады. Математика сабақтарында кейс-технологияларды іске асырудың негізгі қиындығы-жалғыз дұрыс шешімі жоқ проблемалық жағдайларды құру, қайшылықты қалыптастыру. Математика сабақтарында оқу есептерін шешу, әдетте, әртүрлі математикалық әдістермен жүзеге асырылатын жалғыз дұрыс шешімге ие. Іс технологиялары экономикалық бағыттағы есептерді шешуде математикада тиімді қолданылады, өйткені тарихи тұрғыдан олар осы мақсатта қолданылған.

Кейс-стади технологиясын оқытудың зерттеу әдісіне негізделген математиканы оқытуда қолдануға болады. Жаңа буын білім беру стандарттарын іске асыру шеңберінде оқушылар міндетті түрде жеке қорытынды жобаны орындауы тиіс, сондықтан білім беру процесінде кейс-технологияларды үнемі қолдану оқушылар үшін нақты проблемалық жағдайды шешу болып табылатын жобалық жұмысты жазу процесін жеңілдетеді.

Технологияның белсенді дамуы адамнан еңбек нарығында бәсекеге қабілетті болып қалу үшін жоғары ұтқырлықты, стандартты емес ойлауды және үнемі өзін-өзі дамытуды талап етеді. Мұндай мамандарды оқыту үшін білім беру жүйесін оқушылардың өз бетінше оқыту дағдыларын дамыту жағына қарай қайта ұйымдастыру қажет болды. Мұндай тәсіл мұғалімдерден үздіксіз шығармашылық белсенділікті және оқытудың инновациялық әдістерін үнемі іздеуді талап етеді, бұл бірінші кезекте үлкен ресурстарды қажет етеді, бірақ бұл өз нәтижесін береді. Оқушылардың пәнге деген адалдығы артады, оқу сабақтарындағы стресс деңгейі төмендейді, мұғалімге деген сенім деңгейі, білім сапасы артады. Мұндай нәтижелерге қол жеткізудің бір жолы-сабақтарда кейс-технологияларды, нақты жағдайларға негізделген оқытудың ерекше әдісін қолдану.

Кейс-стади әдісінің мәні оқушылардың даулы проблемалық жағдайды шешу жөніндегі дербес іс-әрекеті болып табылады, нәтижесінде жалпы зияткерлік және коммуникативтік әлеует дамиды. Кейс-технологияларды негізгі жалпы білім беру практикасына енгізу мәселесі қазіргі уақытта өзекті болып табылады, бұл екі үрдіске байланысты:

- Бірінші үрдіс білім берудің негізгі мақсаттарына байланысты. Кәсіби құзыреттіліктерді қалыптастыру қажет, олардың арасында үлкен көлемдегі ақпаратты талдау және өңдеу қабілетіне, сондай-ақ өз бетінше оқыту қабілетіне ерекше назар аударылады.

- Екінші тенденция жас маманға қойылатын негізгі талаптарға байланысты: жоғары белгісіздік және жоғары тәуекел жағдайларында әрекет ету мүмкіндігі (мұндай жағдайлар инновациялық жобаларға тән), сыни ойлауға ие.

Қазіргі уақытта екі классикалық мектеп бар: Гарвард (американдық), ол жалғыз дұрыс шешімді табуға үйретуге негізделген және Манчестер, бұл мәселенің көп нұсқалы шешімін табуға негізделген. Математикадан негізгі жалпы білім беру бағдарламасын жүзеге асыру аясында екі тәсіл де қолданылуы мүмкін.

Білім беру процесінде кейс-технологияларды қолдану көптеген артықшылықтарға ие:

- сыни және стратегиялық ойлауды дамыту, өз көзқарасын ауызша және жазбаша түрде дәлелді түрде айта және қорғай білу, қарсыластың пікірін тыңдау және ескеру;
- күрделі құрылымдалмаған мәселелермен жұмыс істеу дағдыларын алу;
- өз шешімдерін қабылдау және олардың салдары үшін жауап беру қабілетін дамыту;
- қарым-қатынас дағдыларын дамыту;
- командада жұмыс істеу дағдыларын дамыту;
- танымдық белсенділікті жандандыру және нәтижесінде оқытудың тиімділігін арттыру;
- жаңа білім алу ғана емес, сонымен қатар теориялық материалды терең түсіну;
- оқу процесіне деген ынтаны арттыру;
- үлкен көлемдегі ақпаратты талдау және өңдеу дағдыларын дамыту;
- өзін өзі бақылау және өзін өзі бағалау дағдыларын дамыту;
- оқушылар мен мұғалімдердің бірлескен жұмысына дайын білім алудан баса назар аудару.

Кейс-технологиялардың барлық артықшылықтарына қарамастан, тек осы әдісті қолдануға негізделген білім беру процесін құрудың қажеті жоқ. Математика бойынша негізгі жалпы білім берудің білім беру бағдарламасын жүзеге асыру кезінде оқушылардың міндетті жүйеленген нормативтік білімді, белгілі бір іргетасты қалыптастыруы өте маңызды, өйткені математика техникалық және жаратылыстану-ғылыми циклдардың көптеген басқа пәндерінің негізгі құралы болып табылады.

Білім беру процесінде кейс-әдісті қолдану оған оқуға және шығармашылыққа үлкен мотивация береді, бірақ мұғалімнің жоғары біліктілігін талап етеді және оқушыларға қосымша интеллектуалды жүктеме жасайды.

Кейстерді әзірлеу кезінде мұғалім белгілі бір қиындықтарға тап болады. Біріншіден, мектептегі математика курсында ұсынылған тақырыптардың шектеулі санын ғана кейс түрінде ұсынуға болады. Екіншіден, әр оқушы жеке психофизиологиялық ерекшеліктердің белгілі бір жиынтығына ие, сәйкесінше, барлық оқушылар іс бойынша жұмысқа қосыла алмайды, нәтижесінде әмбебап оқу әрекеттерінің қалыптасу деңгейі елеусіз қалады немесе жоқ. Үшіншіден, істі әзірлеу кезінде оқушылардың жасына сәйкес келетін, бірақ проблемалық жағдайды бірнеше рет шешетін ақпаратты таңдау қажет.

Мектептегі математика курсында кейс-технологияларды қолдану танымал емес және сирек кездеседі. Мұның өзіндік түсіндірмесі бар: математиканы оқытуда сауатты әзірленген әдістемелік әдебиеттердің жеткіліксіздігі, кейс-технологияларды қолдана отырып сабақ өткізу тәжірибесінің жеткіліксіздігі, кейстерді құрастыру әдістемесінің болмауы.

Осылайша, жалпы білім беретін мектепте математика сабақтарында «кейс-стади» технологиясын қолдану оқушылардың сыни ойлауын, мәселені өз бетінше оқшаулау, оны шешу жолдарын іздеу қабілетін дамытуға ықпал етеді, бұл жалпы алғанда олардың әмбебап оқу әрекеттерін қалыптастыруға ықпал етеді. Кейс-технологиялар оқушыларда практикалық міндеттерді шешу дағдысын дамытуға мүмкіндік береді; оқушыларға маңызды өмірлік тәжірибе алуға, болашақ мамандығын анықтауға, сыни ойлауды дамытуға, өз көзқарасын дәлелді түрде жеткізе білуге мүмкіндік береді.

Әдебиет

1. Далингер В.А. Кейс-метод в подготовке учителя математике// Международный журнал экспериментального образования. – 2015. - №3-4. - С. 427-430.

УДК 520

КҮМІС ТҮСТІ БҰЛТТАР КӨКТЕГІ ЖАРЫҚТЫҢ ТАБИҒИ СУРЕТШІЛЕРІ

Шогжанова М.Б., Бабахан Ш.Қ., Сартин С.А., Касимова С.А.
(М.Қозыбаев атындағы СҚУ)

Аннотация: Күміс түсті бұлттарды алғаш рет қай елде байқалғаны және қандай ғалымдер зерттегені жайлы. Сонымен қатар күміс бұлттардың қалай пайда болатыны да қарастырылды.

Кілт сөздер: Күміс түсті бұлттар,құбылыс,атмосфера,мезо,стратосфера,гипотеза

Аннотация: О том, в какой стране впервые наблюдались серебряные облака и какими учеными они изучались. Также было рассмотрено, как образуются серебряные облака

Ключевые слова:Серебристые облака, феномен, атмосфера, мезо, стратосфера, гипотеза

Abstract: About which country silver clouds were first observed in and by which scientists they were studied. It was also considered how silver clouds are formed

Keywords: Silvery clouds, phenomenon, atmosphere, meso,stratosphere, hypothesis

Күміс түсті бұлттар-бұл өзінің сұлулығымен және нәзіктігімен таң қалдыратын аспан құбылысы. Олар көгілдір аспанда орналасқан үлпілдек тамшыларға немесе сынықтарға ұқсас келеді және күн сәулесін шағылыстырып, күміс жылтыр әсер береді.

Бұл бұлттар әдетте 5-тен 13 шақырымға дейінгі биіктікте, температура өте төмен стратосферада пайда болады. Олар микроскопиялық су мұздарынан немесе жарықты шағылыстыратын және шашырататын мұз кристалдарынан тұрады, бұлттарға ерекше күміс жарқыл береді.

Полярлық мезо бұлттары мен күміс бұлттар жер бетінен шамамен 80 км биіктікте пайда болатын таңғажайып аспан құбылысының бірі. Олардың білімі мен ерекше қасиеттері бүкіл әлемдегі ғалымдар мен астрономия әуесқойларының назарын аударады. Бұл мақалада күміс түсті бұлттар туралы 10 түрлі факт [1].

1. Күміс түсті бұлттарды алғаш рет 1885 жылы неміс ғалымы Теодор фон Люлинг сипаттады. Ол атмосфераның биік қабаттарында жарқыраған бұлттарды байқап, оларға «аспан қауырсындары» деген атау берген.

2. Күміс түсті бұлттар күн сәулесін шағылыстыратын мұз кристалдарынан тұрады, олар ерекше жарқыл әсерін жасайды. Сондықтан олар күміс немесе көк түсті өте жарқын болады.

3. Бұл бұлттар мезосферада атмосфералық қабатта пайда болады. Мезосфера жердегі ең суық жер, температурасы -120 градусқа жетеді. Бұлттар әдетте полярлық аймақтарда байқалады, бірақ кейбір жағдайларда оларды басқа ендіктерде де байқауға болады. Мысалы, 2019 жылы олар АҚШ, Мексика және Еуропада байқалды.

4. Күміс түсті бұлттар атмосферадағы өзгерістердің көрсеткіштері болып табылады, өйткені олар ғалымдарға мезосферадағы су буының және басқа газдардың концентрациясы туралы айта алады.

5.Ғылыми зерттеулер күміс бұлттардың болуы мүмкін екенін көрсетеді климаттың өзгеруіне байланысты. Мысалы, кейбір ғалымдар, парниктік газдар концентрациясының жоғарылауы күміс бұлттардың санын азайтуға әкеледі.

6. Күміс түсті бұлттардың пайда болуының негізгі көздерінің бірі метеор шаңдары, олар жоғарғы қабаттарға түседі атмосфера және мұздың пайда болуына әсер етеді. Сонымен қатар, күміс бұлттардың пайда болуына күн белсенділігі әсер береді және геомагниттік

дауылдар, олардың таралуына ықпал етеді түзілу үшін қажетті зарядталған бөлшектер мен иондардың атмосферасы бұлттар.

7. Күміс түсті бұлттардың бірнеше түрі бар, олар әртүрлі атмосферадағы пішіні мен орналасуы бойынша. Мысалы, I тип ол 80-85 км биіктікте қалыптасады және өзіне тән кеуекті құрылымға ие, A II тип 85-90 км биіктікте қалыптасады және бұлыңғыр және тұрақты емес орналасу.

8. Ерекше көрінісіне қарамастан, күміс түсті бұлттар жоқ атмосферадағы ең биік бұлттар. Олардың үстінде бұлттардың тағы екі қабаты: мезонакат және стратосфералық бұлттар.

9. Күміс түсті бұлттарды тек жерде байқауға болады жылдың белгілі бір уақыты. Полярлық аймақтарда әдетте мамырдың ортасынан тамыздың ортасына дейін жоғарғы жағында пайда болады атмосфераның қабаттарында полярлық түн келеді. Басқа аймақтарда олар мүмкін мамыр айының соңынан шілде айының басына дейін байқалуы мүмкін.

10.Жалпы, күміс түсті бұлттар жер атмосферасындағы өте қызықты және жұмбақ құбылыстың бірі және бүкіл әлем бойынша ғалымдар мен астрономия әуесқойларының назарын аударуда. Олардың қалыптасуы мен қасиеттерін зерттеу біздің планеталық атмосферада болып жатқан көптеген процестерді түсінуге көмектеседі, сонымен қатар жердегі климаттық өзгерістерді зерттеу үшін жаңа мәліметтер береді[2].

Қазіргі уақытта күміс түсті бұлттар жоғары биіктіктегі желдер, мезопаузадағы толқындық қозғалыстар туралы деректердің жалғыз табиғи көзін білдіреді, бұл оның динамикасын зерттеуді метеорлық іздердің радиолокациясы, зымыран және лазерлік зондтау сияқты басқа әдістермен айтарлықтай толықтырады. Мұндай бұлт өрістерінің кең аумақтары мен айтарлықтай өмір сүру уақыты әртүрлі типтегі атмосфералық толқындардың параметрлерін және олардың уақыт эволюциясын тікелей анықтауға бірегей мүмкіндік береді.

Жер бетінен күміс түсті бұлттарды таңертең кезінде, қара аспанға қарсы және, төменгі тропосфералық бұлттар болмаған кезде байқауға болатындығын есте болған жөн. Сонымен қатар, күн сәулелері төменгі атмосфера қабаттарының бүкіл қалыңдығын және тропосфералық бұлттардың төменгі жиегін жарықтандырады. Таң түрлі-түсті түстермен ерекшеленеді[3].

Күміс түсті бұлттардың пайда болу себебі стратосферадағы жоғары ылғалдылықты, шаң мен басқа аэрозольдердің болуын, сондай-ақ атмосфералық қозғалыстың ерекшеліктерін қоса алып, бірнеше факторлар болады. Сонымен қоса, олардың пайда болуы үшін өте суық температураның болуы керек, бұл құбылысты сирек кездеседі және тек белгілі бір аймақтар да және жыл мезгілдерінде байқалады.

Күміс түсті бұлттардың пішіндері мен өлшемдері әртүрлі болады, үлпілдек сынықтардан кең жолақтарға немесе толқынды құрылымдарға дейін. Олар көбінесе таңертеңгі жарықта, күн көкжиектен төмен болған кезде және бұлттарды бүйірлік жарықпен жарықтандырып, оларға ерекше жарықтық берген кезде байқалады.

Күміс түсті бұлттар аспан жарығының табиғи суретшілері болып саналады, өйткені олар ерекше және әдемі пейзаждар жасайды. Олардың нәзік және әуе құрылымы суретшінің қылқаламына ұқсас келеді, ол аспан қабатына әсем соққылар жасайды.

Күміс түсті бұлттарды көру-адамдарға табиғаттың әдемілігі мен оның шығармашылық көріністерінен ләззат алуға мүмкіндік беретін ерекше бейне. Бұл бұлттар таңғажайып көрініс қана емес, сонымен қатар біздің әлеміміздің қаншалықты әдемі және алуан түрлі екенін көруге болады.

Күміс түсті бұлттар пайда болатын биіктік диапазоны әдетте өте тұрақты (73-95 км), бірақ кейбір жылдары ол 81-85 км-ге дейін тарылып, кейде 60-118 км-ге дейін кеңейеді. Бұлттардың жарқырауының негізгі себебі-олардың күн сәулесінің шашырауы,бірақ күннің ультракүлгін сәулелерінің әсерінен люминесценция әсері де рөл атқарады.

Күміс түсті бұлттардың мөлдірлігі өте жоғары: кәдімгі бұлт өрісі ол арқылы өтетін жарықтың шамамен 0,001% ғана кешіктіреді. Бұл күн сәулесінің күміс бұлттармен

шашырауының сипаты, олардың мөлшері 0,1-0,7 мкм болатын бөлшектер шоғыры екенін білуге болады. Бұл бөлшектердің табиғаты туралы әр түрлі гипотезалар айтылды: олар мұз кристалдары, жанартау шаңының ұсақ бөлшектері, ас тұзының кристалдары сияқты, ғарыштық шаң, метеорлық немесе кометалық шыққан бөлшектер болуы мүмкін деген болжам бар[4].

Алғаш рет 1885-1892 жылдары байқалған және бұған дейін байқалмаған жарқын күміс бұлттар олардың пайда болуы қандай да бір күшті апатты процеске байланысты деп ойлады. Бұл құбылыс 1883 жылы 27 тамызда Индонезиядағы Кракатау жанартауының атқылауына байланысты болды.Бұл негізінен жиырма сутегі бомбасының (20 Мт ТНТ) жарылысына тең энергиямен үлкен жарылыс болды. Атмосфераға 30 км биіктікке көтерілген шамамен 35 миллион тонна жанартау шаңы және су буының үлкен массасы шығарылды. Кракатау жарылысынан кейін оптикалық ауытқулар байқалды: ашық таң, атмосфераның мөлдірлігінің төмендеуі, поляризациялық ауытқулар, Епископ сақинасы (күннің айналасындағы қоңыр-қызыл тәж, сыртқы бұрыштық радиусы шамамен 22 градус және ені 10 градус; сақинаның ішіндегі аспан көкшіл реңкпен ашық түсті). Бұл ауытқулар шамамен екі жылға созылып, жаймендеп әлсіреді және күміс бұлттар осы кезеңнің соңына дейін пайда болған.

Күміс түсті бұлттардың жанартаулық табиғаты туралы гипотезаны алдымен неміс зерттеушісі В. Колрауш 1887 жылы айтқан; ол оларды атқылау кезінде шығарылған конденсацияланған су буы деп ойлады. Джессе 1888-1890 жылдары бұл идеяны су емес, кейбір белгісіз газ (мүмкін сутегі) жанартау арқылы шығарылатын, ұсақ кристалдар түрінде қатады деп ойлады. Жанартау шаңы күміс бұлттардың пайда болуында да маңызды рөл атқарады, өйткені ол су буының кристалдану орталығы ретінде қызмет етеді.

Тунгус метеориті құлаған күні, 1908 жылы 30 маусымда Ресей мен Батыс Еуропаның 40 жерінде ерекше жарқын күміс бұлттардың пайда болуы байқалды. Тунгус метеоритін зерттеуші Л. А. Кулик 1926 жылы күміс бұлттардың пайда болуының метеорлық гипотезасын ұсынды, оған сәйкес Жер атмосферасына енген метеорлық бөлшектер су буының конденсациясының ядролары болып табылады. Алайда, бұл теория күміс бұлттардың шектеулі биіктік аралықтарында (шамамен 82-83 шақырым) пайда болуын, олардың тек жазда орта ендіктерде пайда болатынын және олардың циррус бұлттарымен салыстырылатын ерекше жұқа құрылымын түсіндірмеді[5].

Қазіргі уақытта мұндай биіктікте күміс түсті бұлттардың пайда болуы үшін қажетті су буының жеткілікті мөлшерінде пайда болу табиғаты толыққанды анықталмады. Бір гипотеза бойынша, жаз мезгілінде орта ендіктерде 25-30 шақырым биіктікте ауа ағындары пайда болады, олар су буын мезопауза аймағына жеткізеді және будың қауымен,күміс бұлттар түзеді. Сонымен қатар бұл маусымдар мен ендіктерден жоғары және күміс бұлттар пайда болатын деңгейде ылғалдылықтың жоғарылау фактісі анықталды. «Күн жаңбыры» деп аталатын және 1933 жылы норвегиялық зерттеуші Л.Вегард айтқан және 1961 жылы француз К. де Турвилл теориялық тұрғыдан негіздеген тағы бір гипотеза бойынша бұл биіктіктердегі су буы Күннен Жерге ұшатын сутегі атомдары Жердің атмосферасы арқылы жоғарғы қабаттарының оттегі атомдарымен әрекеттесіп түзіледі. Бірақ, бұл гипотеза күміс бұлттардың пайда болуына қажетті мезопаузадағы жоғары ылғалдылықты толық түсіндіре алмайды[6].

Сонымен қатар классикалық гипотезалардан бөлек, басқа да күміс түсті бұлттардың күн белсенділігімен, авроралармен, басқа геофизикалық құбылыстармен байланысы қарастырылды. Соңғы гипотезалардың бірі күміс түсті бұлттарды стратосферадағы озон тесіктерінің пайда болуымен байланыстырады. Бұл бұлттардың пайда болу аймағы ғарыштық және стратосфералық тасымалдауға байланысты барған сайын белсенді түрде зерттелу үстінде бір жағынан, сутегі-оттегі қозғалтқыштары бар қуатты зымырандардың ұшырылуы мезосферадағы су буының маңызды көзі ретінде қызмет етеді және бұлттардың пайда болуын ынталандырады, ал екінші жағынан, бұл аймақта бұлттардың пайда болуы ғарыш аппараттарының жерге оралуында қиындықтар туғызады. Бұл табиғат құбылысын болжауға және тіпті басқаруға мүмкіндік беретін сенімді күміс бұлт теориясын құру қажет.

Бірақ осы уақытқа дейін бұл саладағы көптеген фактілер толыққанды емес және қарама-қайшы болып келеді. Күміс бұлттар натуралистер үшін қызықты мәселе болып қала береді.

Әдебиет

1. Серебристые облака Астронет, В.Г. Сурдин http://www.astronet.ru/db/msg/1214909
2.Энциклопедия «Кругосвет», «Серебристые облака» https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/astronomiya/SEREBRISTIE_OBLAKA.html
3.Рабочая группа по серебристым облакам - http://lasp.colorado.edu/noctilucent_clouds/
4. Страничка наблюдателя - http://www.personal.u-net.com/~kersland/nlc/nlchome.htm
5. Инструкции по наблюдению - http://www.personal.u-net.com/~kersland/nlc/nlcobser.htm
6. Сайт любителя науки TimoLeponiemi (прекрасные фотографии) - http://www.sci.fi/~fmbb/astro/nlc.htm

УДК 528

ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕ ЛАЗЕРЛІК СКАНЕРЛЕУДІ ҚОЛДАНУ

Шогжанова М.Б., Сартин С.А., ТасжанА.Ж. , Баширов М.К.
(М.Қозыбаев атындағы СҚУ)

Аннотация: Бұл мақала Жерді қашықтықтан зондтау үшін не себепті лазерлік сканерлеуді қолдану тиімді екенін көрсетеді. Оқу барысында лазерлік сканерлеудің түрлерімен, олардың қолданылу салалары және жалпы мүмкіндіктерімен танысуға болады.

Кілт сөздер: геоақпараттық жүйелер, лазерлік сканерлеу, Жерді қашықтықтан зондтау, жердегі лазерлік сканерлеу, әуе лазерлік сканерлеу, Lidar.

Глоссарий:

ГАЖ — Географиялық ақпараттық жүйе.

ЖЛС – Жердегі лазерлік сканерлеу.

GPS – Global Positioning System, жаһандық позициялау жүйесі.

ГЛОНАСС–Глобальная навигационная спутниковая система, жаһандық навигациялық спутникалық жүйе.

ЖҚЗ – Жерді қашықтықтан зондтау.

MTD - Memory Technology Device, жад технологиясы бар құрылғы.

MTQ - Matrix Total Quality, көлбеу беті сапа матрицасы.

TIN - Triangulated Irregular Network, үшбұрышталған тұрақты емес желі.

GRID - Geographic Resources Information and Data, ақпарат пен деректердің географиялық ресурстары.

RSW - Raster Surface Wrapper, растрлық бетті қаптау.

ЛШН - Лазерлік шағылысу нүктелері.

ГАЖ – бұл кеңістіктік-үйлестіруші деректерді жинауды, сақтауды, өңдеуді, бейнелеуді және таратуды қамтамасыз ететін ақпараттық жүйе.

ГАЖ-ды пайдалану мақсаттары: жерді инвентаризациялау, талдау, модельдеу, басқару, болжам жасау, жоспарлау, мониторинг, картаға түсіру, тұтынушыларға қызмет көрсету.

Картаға түсіру үшін лазерлік сканерлеуді қолдануға болады.

Лазерлік сканерлеу-геодезиялық түсірудің дәл, жылдам және объективті түрі. Сканерлеу жылдамдығы секундына 1 миллионнан 1 мм-ге дейін болып келеді.

Лазерлік геодезиялық сканерлеу-бұл үш кеңістіктік координаттары бар нүктелер массиві ретінде ұсыну арқылы жердің сандық моделін құруға мүмкіндік беретін әдіс.

Лазерлік сканерлеудің екі түрі бар: жердегі лазерлік сканерлеу және әуе лазерлік сканерлеу.

Жердегі лазерлік сканерлеу-бұл объектінің кеңістіктік деректерін алудың ең жедел және өнімді әдістерінің бірі. Технологияның мәні объектінің беткі нүктелерінің кеңістіктік координаттарын анықтау болып табылады. Тапсырмаға байланысты жұмыстың нәтижесі шағылысу нүктелерінің бұлты немесе объектінің 3-D моделі болуы мүмкін.

Жердегі лазерлік сканерлеу сонымен қатар жоғары жылдамдықпен (секундына бірнеше мыңнан миллион нүктеге дейін) сканерден объектінің нүктелеріне дейінгі қашықтықты өлшейтін, сәйкес бағыттарды (тік және көлденең бұрыштар) тіркейтін және нүктелік бұлт түрінде үш өлшемді кескіндер түзетін жұмыс жасау әдісі болып табылады[1].

Жердегі лазерлік сканерлеу өлшеу сызбалары мен 3D модельдерін жасаудан бастап күрделі өнеркәсіптік нысандардың классикалық топографиялық түсірілімін орындауға дейінгі көптеген мәселелерді шешу үшін қолданылады.

Жұмыс кезеңдері:

Дала жұмыстары:

– геодезиялық желіні құру;
– жердегі лазерлік сканермен түсіру;
– түсіру нәтижелерін теңестіру.
– Камералдық жұмыстар:
– лазерлік шағылысу нүктелерін реттеу және жіктеу;
– жердегі лазерлік сканерлеу деректері бойынша инженерлік жоспарларды қалыптастыру;
– нысандардың үш өлшемді моделін алу;
– жеке тараптар мен агрегаттардың қатты күйдегі модельдерін қалыптастыру.

Жұмыс түрлері:

– түсіру нәтижелерін теңестіру, лазерлік нүкте бұлттарын тігу;
– лазерлік шағылысу нүктелерінің жіктелуі;
– сандық рельеф модельдерін құру;
– ЖЛС мәліметтері бойынша үш өлшемді нүктелік модельдер құру;
– инженерлік-топографиялық жоспарлар құру;
– ғимараттардың, құрылыстардың және технологиялық жабдықтардың үш өлшемді рамалық және қатты күйдегі модельдерін жасау;
– жергілікті жер объектілерін дешифрлеу;
– сандық рельеф модельдерін оңтайландыру және түзету.

–Жұмыс нәтижелері:

–ғимараттардың, құрылыстардың және технологиялық жабдықтардың жоғары дәлдіктегі және жоғары егжей-тегжейлі модельдері;
– 1:100-1:500 ауқымды топографиялық жоспарларды құру;
– аумақтың панорамалық фотосуреттері;
– рельефтің сандық модельдері;
– ғимараттар мен құрылыстардың әртүрлі жоспарлары мен сызбалары;
– технологиялық объектілер мен құрылыстардың профильдері мен қималары бар сызбалар.

Жердегі лазерлік сканерлеу технологиясының артықшылықтары:

– өлшеу процесін автоматтандырудың жоғары дәрежесі;
– жоғары өлшеу дәлдігі;
– нақты уақыттағы үш өлшемді визуализация;
– түсірілім кезінде қызметкерлерге қауіпті аймақтарда болмауға мүмкіндік беретін объект туралы ақпарат алудың қашықтықтан әдісі;
– лазерлік сканерлеу нәтижелерін көп мақсатты пайдалану;
– ақпаратты алудың бұзбайтын әдісі-ақпарат параметрлерінің сенімділігін тексеру, бақылау, бағалау. Бұзбайтын әдістің басты артықшылығы-бүкіл жүйенің жұмысын

тоқтатуды қамтамасыз етпейтін бақылау әдістерін қолдана отырып, объектінің параметрлері мен жұмыс қасиеттерін бағалау мүмкіндігі;

– жоғары өнімділік. Жердегі лазерлік сканерлеуді қолданудың ең маңызды артықшылығы-құрылымдық жағынан күрделі объектілердің (мысалы, өнеркәсіп объектілері, зауыттар мен цехтардағы техникалық жабдықтар) цифрлық модельдерін жасау кезінде далалық жұмыстарды азайту, сондықтан бұл технология басқалармен салыстырғанда үнемді;

– жұмыстарды кез-келген жарық жағдайында, яғни күндіз де, түнде де жасауға болады, өйткені сканерлер белсенді түсірілім жүйелері болып табылады. Нашар жарық жағдайында немесе қараңғы уақытта жұмыс істеудің жалғыз кемшілігі объектіні суретке түсіру мүмкіндігі болмауы мүмкін[2].

Қолдану салалары

Өзінің артықшылықтарының арқасында жердегі лазерлік сканерлеу ғылымның, техниканың және халық шаруашылығының көптеген салаларында кеңінен қолданылады, атап айтқанда:

1) инженерлік құрылыстарды салу және пайдалану:

- құрылысты бақылау;
- құрылыс процесінде жобаны түзету;
- құрылыс процесінде және ол аяқталғаннан кейін атқарушы түсірілім;
- құрылыстар мен жабдықтардың қозғалысын және орнатылуын оңтайлы жоспарлау және бақылау;
- пайдалану кезінде объектілердің мониторингі;

2) Тау-кен өнеркәсібі:

- сусымалы материалдардың қазбалары мен қоймаларының көлемін анықтау;
- мониторинг мақсатында ашық карьерлер мен жерасты қазбаларының цифрлық модельдерін жасау (шағылысқан сигналдың қарқындылығы және нақты түс туралы деректер геологиялық модельдер жасауға мүмкіндік береді);
- бұрғылау және жару жұмыстарын маркшейдерлік сүйемелдеу;

3) мұнай-газ өнеркәсібі:

- кәсіптік және күрделі технологиялық объектілер мен жабдықтарды реконструкциялау және мониторингтеу мақсатында цифрлық модельдерін жасау;

4) сәулет:

- тарихи және мәдени маңызы бар ескерткіштер мен құрылыстарды қалпына келтіру;
- ғимараттардың беттерінің архитектуралық сызбаларын жасау;

5) төтенше жағдайлардың салдарын болғызбау және жою жөніндегі іс-шараларды әзірлеу;

6) құрылыс салудың жоғары дәрежесі бар аумақтарды топографиялық түсіруді орындау[3].

Әуе лазерлік сканерлеу-жер бедері туралы геокеңістіктік ақпаратты жинаудың қазіргі заманғы әдісі. Әуе лазерлік сканерлеу әдісінің мәні-қозғалатын әуе кемесінің бортында орнатылған лазерлік сканердің көмегімен жер бетіне және онда орналасқан объектілерге жататын көптеген нүктелерді өлшеу. Аэротүсірілім жұмыстары кезінде кешеннің кеңістіктік бағдарлануы тікелей геопозициялау әдісімен жүзеге асырылады, оның принципі GNSS қабылдағыштары (GPS және ГЛОНАСС) және инерциялық навигациялық жүйенің көмегімен нақты уақыт режимінде әуе кемесі мен оған орнатылған лидар позициясы мен бағдарын анықтауға негізделген. Әуе лазерлік сканерлеумен бір мезгілде цифрлық аэрофототүсірілім жүргізіледі. Әуе лазерлік сканерлеудің нәтижесі-берілген координаттар жүйесіндегі жер бетінің үш өлшемді нүктелік моделі және белгілі сыртқы бағдарлау элементтері бар сандық аэрофотосуреттер жиынтығы.

Жұмыс өндірісінің кезеңдері:

– әуе лазерлік сканерлеу және сандық аэрофототүсірілім;
– аэротүсірілім материалдарын жедел өңдеу;
– лазерлік шағылысу нүктелерінің координаттарын есептеу;

– лазерлік шағылысу нүктелерінің (ЛШН) координаттарын жергілікті координаттар жүйесіне қайта есептеу және оларды әрі қарай өңдеуге ыңғайлы түрге келтіру;

– сандық аэрофотосуреттердегі сурет тығыздығын теңестіру;

– лазерлік сканерлеу нәтижесінде алынған деректерді бөлу (жер бетінен лазерлік шағылысу және объектілерден лазерлік шағылысу);

– сандық рельеф моделін құру;

– ортофотопландар жасау;

– сандық рельеф моделін оңтайландыру;

– камералдық дешифрлеуді жүргізу және цифрлық топографиялық жоспарларды немесе навигациялық карталарды жасау.

Осы деректерді өңдеу нәтижелері бойынша келесі картографиялық материалдар жасалуы мүмкін:

– сандық топографиялық карталар және 1:500, 1:5000 және т. б. масштабты жоспарлар;

– сандық ортофотопландар;

– рельеф пен рельефтің сандық модельдері;

– тақырыптық карталар мен жоспарлар.

– Жерді қашықтықтан зондтау әдісі ретінде әуе лазерлік сканерлеудің ерекшеліктері:

– рельефтің нүктелік моделінің жоғары тығыздығы-бір шаршы метрге 15-20 нүктеге дейін;

– рельефтің нүктелік моделінің жоғары дәлдігі-биіктігі бойынша 5-7 см-ге дейін және жоспарда 7-8 см-ге дейін;

– аэрофототүсірілімнің және оған құрастырылған ортофотопландардың жоғары егжей-тегжейі: рельефтегі пиксель өлшемі-4-5 см-ге дейін;

– соңғы деректерді алудың жеделдігі - соңғы картографиялық материалдар бірнеше күн ішінде дайын болады[4].

Қолдану салалары:

– жер-мүлік кешенін түгендеу;

– қала құрылысын жоспарлау;

– электр желілерін тексеру;

– автомобиль және темір жолдарды салу және реконструкциялау;

– орман ресурстарын басқару;

– ауыл шаруашылығы және жер ресурстарын басқару;

– жер кадастры;

– экологиялық мониторинг;

– төтенше жағдайлар мониторингі.

ГАЖ көптеген көздерден немесе әртүрлі серверлерден жобалық және картографиялық деректерді біріктіруге, сондай-ақ карталар мен картографиялық ақпаратты оңай және жылдам таратуға, қажеттілікке байланысты картаның ақпараттық нысандарын қалыптастыруға, картаның әртүрлі қабаттарын пайдалануға және т.б. мүмкіндік береді.

ГАЖ-картографиялық деректерді енгізуді, біріктіруді, талдауды және таратуды жүзеге асыратын жоғары функционалды, ыңғайлы және икемді жүйе[5].

Негізгі мүмкіндіктер:

– картографиялық деректерді құру, өңдеу және біріктіру;

– интернет желісі бойынша картографиялық деректерге қол жеткізу;

– клиенттік орындарда қосымша бағдарламалық қамтамасыз етуді қолданбай картографиялық объектілердің семантикалық және кеңістіктік атрибуттарын өзгерту;

– берілген параметрлер бойынша қажетті нысандарды таңдауға мүмкіндік беретін іздеу механизмін пайдалану;

– интерактивті карталардағы қарапайым және интуитивті навигация;

– сыртқы ақпараттық жүйелермен және дерекқорлармен интеграция және өзара әрекеттесу мүмкіндіктері;

– кеңістіктік картаға байланысты құрылымдар мен процестердің объективті және жан-жақты сипаттамасы үшін жағдай жасау.

Әуе лазерлік сканерлеу және ЖҚЗ деректері (X,Y,Z) нүктелерінің кеңістіктік координаттары мен лазерлік шағылысу қарқындылығының мәндерін қамтитын массив ("нүкте бұлты") болып табылады. Массивте нүкте идентификаторлары (GPS уақыты), сондай-ақ бірінші және соңғы шағылысулардың координаттары бар (соңғы шағылысу жер бетіне жатады).

ГАЖ мынадай міндеттерді шешуге мүмкіндік беретін әуе лазерлік сканерлеу және ЖҚЗ деректерін өңдеу құралдарын қамтиды:

– жобалау-іздестіру жұмыстарының топографиялық негізін құру,
– инженерлік құрылыстардың геометриялық өлшемдері,
– аймақ карталарын жаңарту,
– сандық рельеф модельдерін құру (растрлық модель, TIN, GRID),
– лазерлік импульстің шағылысу қарқындылығын қолдана отырып математикалық модельдер құру,
– жер бедерінің объектілерін дешифрлеу,
– жер бетінің жіктелген нүктелері негізінде ортофотопландар жасау.

ГАЖ көмегімен әуе лазерлік сканерлеу және ЖҚЗ деректері сандық тұрақты емес нүктелік модель (MTD-модель) файлына жүктеледі. Нүктелік модельдің жазық және үш өлшемді дисплейі жер бедері мен антропогендік дамудың табиғаты туралы көрнекі түсінік береді. Сандық тұрақты емес нүктелік модель (MTD моделі) рельефтің белгілі бір бөлігінің биіктік спектрін (бетінің статистикасын) бағалауға, растр түрінде рельефті жууға мүмкіндік береді (RSW). MTD моделін қолдана отырып, біз берілген объектілердің 3D метрикасын құра аламыз, сонымен қатар көлденеңдерді автоматты түрде жасай аламыз[6].

Сандық тұрақты емес нүктелік модель рельефтің үш өлшемді моделін құру және көрсету кезінде қолданылады. Үш өлшемді модель таңдалған учаскенің және онда орналасқан объектілердің рельефін визуалды бағалауға мүмкіндік береді. ГАЖ-да MTD моделін қолдана отырып, беткейлердің бетін құру мүмкіндігі бар. Көлбеу беті сапа матрицасы (MTQ) түрінде қалыптасады, оның элементтері градуспен көлбеудің орташа немесе максималды мәнін қамтиды.

MTD моделі бойынша рельефтің беткейлерінің бағыттарын көрсететін сапа растрын салуға болады.

Әуе лазерлік сканерлеу және ЖҚЗ деректері бойынша салынған цифрлық рельеф модельдері профильдер мен көріну аймақтарын құру, рельефті ескере отырып объектілердің ұзындығы мен аудандарын анықтау, су басу аймақтарын құру сияқты міндеттерді шешу үшін пайдаланылады. Сандық рельеф моделі бойынша биіктік мәндері бойынша логикалық операциялар арқылы берілген шарттарға сәйкестік аймақтарын қамтитын сапа растрын немесе сапа матрицасын салуға болады.

Әуе лазерлік сканерлеу және Жерді қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу нәтижелері аумақты картаға түсіру мақсатында, сондай-ақ қолданбалы міндеттердің кең ауқымын шешу үшін қолданылады[7].

Осылайша, әуе лазерлік сканерлеу геоақпараттық жүйелер саласындағы белгілі бір мәселелерді шешу үшін инженерлік-геодезиялық зерттеулерді өндірудің ең технологиялық, өнімді және дәл әдісі болып табылады, яғни сканерлеудің бұл түрі ГАЖ құруға қолайлы.

Әдебиет

1. Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Экологический мониторинг деформации сооружений с использованием наземного лазерного сканирования // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2013. № 5. С. 43-45.

2. Бушнева И.А., Безверхова А.Ю., Шевченко Г.Г., Гура Д.А. Об использовании наземного лазерного сканирования для получения фасадных чертежей исследуемых зданий и строений // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2016. № 11. С. 89-97.

3. Шевченко Г.Г., Желтко Ч.Н., Гура Д.А., Пастухов М.А. Определение смещений и осадок сооружений с использованием поискового метода уравнивания // Новый университет. Серия: Технические науки. – 2013. – № 7 (17). С. 37-40.

4. Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Шевченко Г.Г., Гура Д.А. Наблюдения за горизонтальными и вертикальными смещениями сооружений // Науки о Земле на современном этапе VI Международная научно-практическая конференция. 2012. С. 120-123.

5. Хорцев В.Л., Проскура Д.В., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Горизонтальные и вертикальные смещения сооружений и причины их возникновения // Науки о Земле на современном этапе VI Международная научно-практическая конференция. 2012. С. 116-119.

6. Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Гура Д.А., Кузнецова А.А. Алгоритм определения координат при мониторинге сооружений с использованием поискового метода уравнивания // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2013. № 3. С. 60-64.

7. В. А. Середович, М. А. Алтынцев, Р. А. Попов Особенности применения данных различных видов лазерного сканирования при мониторинге природных и промышленных объектов // Сибирская государственная геодезическая академия. Том 18. 2013. С. 1-3.

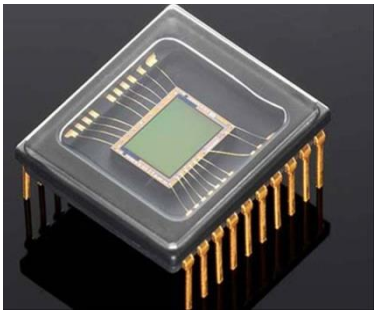
УДК 520

ЗАРЯД БАЙЛАНЫСЫ БАР АСПАП(CCD) ҚАБЫЛДАҒЫШТАРЫНЫҢ АСТРОНОМИЯДА ҚОЛДАНЫЛУЫ

Шогжанова М.Б., Сартин С.А., Турлыбек Д.Қ., Жоломан К.Қ.
(М. Қозыбаев атындағы СҚУ)

Заряд байланысы бар аспап қабылдағыштары дегеніміз не?

Заряд байланысы бар аспап (CCD) қабылдағыштары - астрономияда және ғылымның басқа салаларында жарықты анықтау және тіркеу үшін қолданылатын электронды құрылғы. Олар қазіргі заманға сай сандық камералар мен телескоптарда қолданылатын қабылдағыштардың бір түрі.ПЗС-матрица ССД қабылдағышы сурет 1-ге сәйкес келтірілген.



Сурет 1 - ПЗС - матрица CCD

CCD қабылдағыштары пикселдер деп аталатын микроскопиялық фотосезімтал элементтердің матрицасынан тұрады. Әрбір пиксель оған түсетін жарық мөлшерін жазып, оны электр сигналына айналдыра алады. Кейіннен бұл сигналдар өңделіп, кескін жасау үшін жазылады.

Бұл қабылдағыштары жарыққа жоғары сезімталдыққа және кең динамикалық диапазонға ие, бұл оларға әлсіз және жарқын заттарды тіркеуге мүмкіндік береді. Олар сондай-ақ егжей-тегжейлі кескіндерді алуға мүмкіндік беретін жоғары ажыратымдылыққа ие.

CCD қабылдағыштары дәстүрлі фотоэмульсиялық пленкаларға қарағанда көптеген артықшылықтарға ие[1].

CCD қабылдағыштарының жұмыс принципі

Зарядталған байланысы бар құрылғы қабылдағыштары – бұл жарық сигналдарын электр сигналдарына тіркеу және түрлендіру үшін қолданылатын электронды құрылғылар. Олар жарық фотондарын тіркей алатын пикселдер деп аталатын фотосезімтал элементтер матрицасынан тұрады.

CCD қабылдағыштарының жұмыс принципі фотоэлектрлік түрлендіру әсері бойынша атқарылады. Жарық фотоны қабылдағыштың CCD пикселіне түскенде, ол пиксель материалындағы электрондарды қоздырады, оларды валенттілік аймағынан өткізгіштік аймағына қарай алмастырады. Бұл арқылы зарядтау сигналы жасалынады сонымен қатар оны өлшеуге және электр сигналына айналдыруға болады.

Зарядтау сигналы оқылғаннан кейін оны аналогтық-сандық түрлендіргіш арқылы күшейтуге және сандық сигналға айналдыруға болады. Содан кейін бұл сандық деректерді өңдеуге және кейінірек талдау мен визуализация үшін сақтауға болады.

Заряд байланысы бар құрылғыныңнегізгі элементі бұл - кремний матрицасы болып табылады, ол жарыққа жоғары сезімталдылыққа және заряд сигналдарын сақтау қабілетіне ие. Матрицаның әрбір пикселі фотосезімтал элементтерден және зарядтау сигналдарын оқып білуге және күшейтуге мүмкіндік беретін қосуға және күшейтуге арналған электронды құрылымдардан тұрады[2].

CCD қабылдағыштарының жұмыс принципі оларға жоғары сезімталдық пен дәлдікпен әлсіз және жарқын жарық сигналдарын тіркеуге мүмкіндік береді. Олар сондай-ақ егжей-тегжейлі кескіндерді алуға мүмкіндік беретін жоғары ажыратымдылыққа ие.

CCD қабылдағыштарының негізгі қасиеттері

Жер бетіне жақын зарядталған қабылдағыштар қазіргі астрономиядағы ең көп таралған қабылдағыштардың бірі. Олардың ғарышты зерттеу үшін пайдалы құралға айналдыратын бірқатар негізгі қасиеттері бар. Олар келесідей бөлінеді:

1. Жарыққа сезімталдық

CCD қабылдағыштары жарыққа жоғары сезімталдыққа ие, бұл оларға әлсіз жарық сигналдарын тіркеуге мүмкіндік береді. Бұл әсіресе алыс жұлдыздар мен галактикалар сияқты объектілер өте аз жарық шығара алатын астрономияда өте маңызды.

2. Жоғары ажыратымдылық

CCD қабылдағыштары егжей-тегжейлі кескіндерді алуға мүмкіндік беретін жоғары ажыратымдылыққа ие. Олар әр пиксель жарық сигналын тіркей алатын пиксель матрицасынан тұрады. Пикселдердің үлкен саны егжей-тегжейлі суреттерді алуға мүмкіндік береді.

3. Үлкен динамикалық диапазон

CCD қабылдағыштары үлкен динамикалық диапазонға ие, яғни олар әлсіз және жарқын жарық сигналдарын жоғары дәлдікпен тіркей алады. Бұл әр түрлі деңгейдегі жұлдыздар немесе жарқын ядролары бар галактикалар сияқты әр түрлі жарықтық деңгейлері бар объектілерді зерттеу кезінде өте маңызды.

4. Төмен шу

CCD қабылдағыштарында шу деңгейі төмен, яғни олар жарық сигналдарын жоғары дәлдікпен тіркей алады. Бұл әсіресе әлсіз объектілерді зерттеу кезінде өте маңызды, мұнда тіпті аз шу деңгейі алынған мәліметтердің сапасына айтарлықтай әсер етуі мүмкін.

5. Деректерді жылдам оқу

CCD қабылдағыштарында деректерді жылдам оқу мүмкіндігі бар, бұл суреттерді жоғары жылдамдықпен алуға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе планеталардың қозғалысы немесе супернова жарылыстары сияқты ғарыштағы динамикалық процестерді зерттеуде өте маңызды[3].

CCD қабылдағыштарын астрономияда қолдану. CCD қабылдағыштары көптеген қасиеттеріне байланысты астрономия ғылымында кеңінен қолданылады.

Телескоп, фотометр және CCD – құрылғылары компьютермен басқарылатын бірыңғай өлшеу кешенімен байланыстырылған. Бұл әдіс бақылау және деректерді жинау процесін толығымен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Әдіс қателіктер жіберген бақылаушылардың

жұмысын жеңілдету үшін қажет емес. Оның негізгі міндеті - бақылау процесін барынша ресімдеу және сол арқылы деректерді өңдеу процесін жүзеге асыру. Бұл әсіресе астрономиядағы көлемді бақылаулар үшін өте маңызды.

1. Жұлдыздар мен галактикаларды зерттеу
2. Экзопланеталарды іздеу
3. Ғарыштық құбылыстарды зерттеу
4. Ғарыштық телескоптар

Фотометрия: CCD жұлдыздар мен басқа аспан объектілерінің жылтырлығын дәл өлшеу үшін қолданылады. Бұл астрономдарға жұлдыздардың жарықтығын, қашықтығын және басқа физикалық сипаттамаларын зерттеуге мүмкіндік береді[4].

Спектроскопия: CCD-ді спектрографтармен біріктіру астрономиялық объектілерден жарықты спектрлерге ыдыратуға мүмкіндік береді, бұл олардың химиялық құрамын, температурасын, тығыздығын, айналу жылдамдығын және кеңістіктегі қозғалысын зерттеу үшін қажет.

Астрофотография: CCD жоғары сезімталдығы мен ұзақ экспозиция қабілетінің арқасында астрономиялық кескіндердің жоғары сапасын қамтамасыз етеді. Бұл алыс галактикалардың, тұмандықтардың және басқа да терең ғарыш объектілерінің егжей-тегжейлі суреттерін алуға мүмкіндік береді.

Экзопланеталарды іздеу: CCD транзиттік фотометрия әдістерінде және басқа жұлдыздардың айналасында айналатын планеталарды анықтау үшін радиалды жылдамдықта қолданылады. Бұл өлшем, масса және орбиталық параметрлер сияқты осы планеталардың сипаттамаларын зерттеуге мүмкіндік береді.

Аспан денелерін бақылау: CCD астероидтарды, кометаларды және Күн жүйесінің басқа да шағын денелерін бақылау жүйелерінде қолданылады, бұл олардың орбиталарын зерттеу және жермен ықтимал соқтығысудың алдын алу үшін маңызды.

Жоғары ажыратымдылықтағы астрономия: CCD-ді адаптивті Оптика мен интерферометриямен біріктіру жер атмосферасынан туындаған бұрмалануларды жеңе отырып, жоғары ажыратымдылықтағы кескіндерді алуға мүмкіндік береді. CCD қабылдағыштары Хаббл және Кеплер сияқты ғарыштық телескоптарда кеңінен қолданылады. Олар Жер атмосферасының бұрмалануына ұшырамайтын ғарыштан жоғары сапалы кескіндер мен деректерді алуға мүмкіндік береді. Бұл астрономдар үшін ғарыштағы алыс галактикаларды, қара тесіктерді және басқа да заттарды жоғары дәлдікпен және ажыратымдылықпен зерттеуде өте маңызды[5].

CCD көмегімен бақылау Қазіргі астрономияда және кескіннің жоғары сезімталдығы мен дәлдігін қажет ететін басқа салаларда стандартты әдіс болып табылады. Мұнда CCD көмегімен бақылау кезінде қолданылатын негізгі қадамдар мен принциптер берілген:

Жабдықты дайындау: бақылауды бастамас бұрын телескопты орнатып, оған CCD камерасын бекіту керек. Сондай-ақ, барлық салқындату және тұрақтандыру жүйелерінің дұрыс жұмыс істейтініне көз жеткізу маңызды, өйткені CCD температураға сезімтал.

Туралау және фокустау: телескопты Жұлдыздарға дәл туралау керек, ал CCD камерасы анық кескіндер үшін дұрыс фокусталуы керек.

Экспозиция: CCD бақыланатын объектіден жеткілікті жарық жинау үшін белгілі бір уақыт ішінде ашылады. Экспозиция уақыты объектінің жарықтығына және қажетті бөлшектерге байланысты бірнеше секундтан бірнеше сағатқа дейін өзгеруі мүмкін.

Деректерді оқу және өңдеу: экспозициядан кейін CCD деректері оқылады және одан әрі өңдеу үшін компьютерге жіберіледі. Бұл фондық шуды түзетуді, белгілі жұлдыздарды калибрлеуді, контраст пен жарықтылықты жақсартуды және сапаны жақсарту үшін бірнеше кескіндерді біріктіруді қамтуы мүмкін.

Деректерді талдау: алынған кескіндер олардың пішіні, өлшемі, түсі, жылтырлығы және қозғалысы сияқты бақыланатын нысандардың сипаттамаларын зерттеу үшін талданады. Бұған фотометриялық өлшеулер, спектроскопия және басқа әдістер кіруі мүмкін.

CCD сипаттамалары (зарядталған құрылғы, CCD) оның жарық сигналын электрлік сигналға сапалы түрлендіру қабілетін анықтайды және алынған кескіндердің сапасына әсер етеді. Міне, CCD қабылдағыштарының кейбір негізгі сипаттамалары:

1. Ажыратымдылық: матрицадағы пикселдер санымен анықталады (әдетте мегапиксельмен көрсетіледі). Жоғары ажыратымдылық егжей-тегжейлі кескіндерді түсіруге мүмкіндік береді.

2. Пиксель өлшемі: матрицаның жарыққа сезімталдығына әсер етеді. Үлкен пикселдер көбірек фотондарды жинай алады, бұл сезімталдықты арттырады және аз жарық жағдайында кескін сапасын жақсартады.

3. Сезімталдық (кванттық тиімділік): пикселдердің оларға түсетін жарықты электронды сигналға айналдыру қабілетін сипаттайды. Жоғары сезімталдық матрицаның әлсіз жарық сигналдарын тиімді тіркей алатынын білдіреді.

4. Динамикалық диапазон: матрицаның кескіннің өте ашық және өте қараңғы аймақтарында бөлшектерді бір уақытта түсіру қабілетін анықтайды. Үлкен динамикалық диапазон контрастты және бай кескіндерді алуға мүмкіндік береді.

5. Шу: кескінді бұрмалайтын сигналдың кездейсоқ өзгеруін сипаттайды. Төмен шу анық және дәл кескіндерді алу үшін маңызды.

6. Оқу жылдамдығы: деректерді матрицадан қаншалықты жылдам оқуға болатындығын анықтайды. Жоғары оқу жылдамдығы суреттерді жоғары кадр жиілігінде түсіруге мүмкіндік береді.

7. Температураның тұрақтылығы: тұрақты сезімталдықты сақтау және температуралық шуды азайту үшін маңызды, әсіресе ғылыми және астрономиялық қосымшаларда.

8. Матрицаның өлшемі: матрицаның физикалық өлшемі де маңызды, өйткені ол бұрыштық көру өрісіне және кескін масштабына әсер етеді, әсіресе астрономияда[6].

CCD қабылдағыштары астрономияда кең қолданады, бұл бізге жұлдыздарды, галактикаларды және басқа Ғарыш объектілерін жоғары дәлдікпен және егжей-тегжейлі зерттеуге мүмкіндік берді. Сонымен қатар астрономия ғылымындағы ғарыш объектілерінің суреттерін алуға және оны талдауға мүмкіндік береді. Олар фотоэлектрлік эффект принципі негізінде жұмыс істейді және жоғары сезімталдық, кең динамикалық диапазон және сандық кескіндерді алу мүмкіндігі сияқты бірқатар пайдалы қасиеттерге ие. Алайда, олардың Шу мен шектеулі шешімділік сияқты кемшіліктері де бар. Заманауи технологиялар CCD қабылдағыштарының сапасы мен мүмкіндіктерін жақсарта отырып, дамуын жалғастыруда, бұл оларды астрономиялық зерттеулер үшін одан да пайдалы етеді.

Жалпы алғанда, CCD-ді астрономияда қолдану ғаламды түсінуде, жаңа нысандар мен құбылыстарды ашуда және астрономиялық зерттеулердің дәлдігі мен тиімділігін жақсартуда айтарлықтай прогреске әкелді.

Әдебиет

1.Волощук Ю.И., Кащеев Б.Л., Кручиненко В.Г. Метеоры и Метеорное вещество

2.https://studizba.com/files/show/pdf/22017-1-lazovskiy-l-pribory-s-zaryadovoy-svyaz.html?ysclid=lsynycavlb988871022

3.https://bigenc.ru/c/priiomniki-izlucheniia-e80a64?ysclid=lsynz4xtpk101050621

4.Катасев Л.А. Исследования метеоров в атмосфере Земли фотографическим методом. Гидрометеоиздат, 1966.

5.Носов Ю.Р., Шилин В.А. Приборы зарядовой связи // М.: «Советское радио», 1976. – 144 с.

6.Ижмякова Л.Ф. Приборы зарядовой связи // М.: «ЦНИИ. Электроника», 1978. – 65 с.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ

Современные исследования биологических систем	*Стр.*
Khayala Alibayli, Tofig Sadigov, Elmin Alibayli Biomorphological characteristics and essential oil of thymus vulgaris l	**4**
Kalimoldina L.M., Abdykarimova A.P Physiological properties of dopamine	**7**
Айдарханова Г.С биобезопасность плодов *rosa cinnamomea* l., разноудаленных от источников загрязнения	**12**
Амангазиева М.М. Современный тренд – здоровьесбережение	**16**
Асадов Г.Г., Садыгова К.А., Ходжатов И.Ю. Некоторые биоморфологические особенности новых цитрусовых сортов выведенных ленкоранским региональным научным центром НАН Азербайджана	**19**
Буйнов Д. Е., Кузнецов В. А. Гэоэкологический анализ редких и новых видов орнитофауны Республики Мордовия с использованием платформы «Inaturalist».	**24**
Бунятзаде З.С., Каримова Т.Х. Сравнительное изучение биохимических показателей некоторых местных и интродизированных сортов винограда	**28**
Галактионова Е.В., Тлеубергенова Г.С., Сафонов А.И. Ресурсы полезных растений на территории Северо-Казахстанской области и пригородной зоны **г.** Петропавловска	**32**
Гасанова М.Ю., Гусейнова А.И., Бадал-заде Н.У., Гулиева С.Г. Антропогенное нарушение верхних и нижних границ южных склоновых лесов большого кавказа	**38**
Гизатуллина Д.З., Акберов Д.Р., Газиева Т.И., Валеева Э.Р., Скворцова Г.Ш. Биомониторинг как инструмент для определения уровня загрязняющих веществ в популяции и риск, связанный с воздействием химического вещества	**41**
Гильгенберг Е.Ю., Панченко В.Ю. Возможности использования ресурсов интерактивной доски на уроках биологии в 7 классе	**45**
Гусейнова А.И. Факторы влияющие на распространение лесов южного склона большого Кавказа	**48**
Гюльмамедова Ш.А. Декоративные кустарники парков и садов Апшерона	**53**
Елдеева Н.Е., Батырова К.И., Бармина К.С. Особенности разведения бородача (Gypaetus Barbatus l.) в условиях алматинского зоопарка	**57**
Затонская С.А., Смирнова А.В. Изучение спленомегалии в популяциях рыжей полевки *Myodes Glareolus* на территории пермского края: начальный этап	**62**
Зубань И.А., Малахов Д.И., Тимошенко А.Ю., Калашников М.Н., Тлеубергенова Г.С. Предварительные результаты спутниковой телеметрии серых гусей в Северо-Казахстанской области в 2019-2021 гг.	**67**
Жайберген Ж.Ә., Базарбаева С.М. Оқушылардың танымдық қызығушылығын дамыту құралы ретінде "тұқымқуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары" бөлімін зерделеу кезінде интерактивті электрондық оқулық әзірлеу тиімділігі	**72**
Күзен А.Ы., Ғалымбек Қ., Бакиров С., Шалабаев Қ. Ы., Мусаев Қ. Л. Жаздық бидай үлгілерінің жапырақты татқа (Pucinia. Tritici Erikss) төзімділігін бағалау	**76**
Левицкая Т.В. Характеристика понятия «адаптация» на основе психолого-педагогической литературы	**78**
Мадениет А., Базарбаева С.М. Биология сабағында PISA тапсырмалары арқылы сыни ойлау технологиясын пайдалану тәжірибесі	**81**
Мальков И. О. Обзор молекулярных механизмов нарушения барьерной функции при синдроме кишечной недостаточности	**84**
Мендибаева А.Ж., Нуркенов О.А., Фазылов С.Д., Нурмаганбетов Ж.С., Сатбаева Э.М., Кабиева С.К., Тұрсымбек Ш.Н., Сыздыков А.К. Новые амиды никотиновой кислоты и **и**х противовоспалительная активность	**87**
Мукашева Д.М., Нурланова А. Раушангүл тұқымдасына жататын өсімдіктерді биоэкологиялық тұрғыдан оқыту әдістерін зерттеу	**91**

Нусупов М.Т., Нусупова А.Ж. «Тамақтану» бөлімін зерделеу кезінде оқушылардың танымдық қызығушылығын дамыту құралы ретінде электрондық оқулық әзірлеу	**95**
Нусупова А.Ж., Калкабаева М.М., Абишева Е.Б. 8 сынып оқушыларының білімдерін қалыптастыру шарты ретінде биология мен химияның интеграциялану сабақтарын өткізу	**99**
Осипов Т.С., Тлеубергенова Г.С., Линник М.А. Современные образовательные технологии на уроках биологии в старших классах с использованием цифровых образовательных ресурсов на основе онлайн тестов	**103**
Скакунова П.Р., Панченко В.Ю. Показатели качества муки и её хлебопекарные свойства на «дочернем предприятии «Мельница ПХБК» города Петропавловск	**107**
Гахраманов Ш., Исмаилова В., Тагиев М., Мамедов Г. Оценка уровня устойчивости различных видов сосен по отношению к сосновой щитовке (*LEUCASPIS PUSILLA* LÖV) на Апшеронском полуострове	**110**
Эколого-географические исследования	
Abushova S.N. Relief as a factor in the formation of environmental conditions in talysh mountain	**114**
Agabalayev G.M, Garayev E.M. Global climate change: environment and security	**118**
Jabrayilov E.A. Evaluating economic implications of hydrological conditions in Shahdag national park's buffer zone	**119**
Ibrahimova L.P. Soil resources and land use of nakhchivan autonomous republic	**123**
Imrani Z.T. Eco-geographical aspects of innovative modern approach to production areas	**126**
Mammadova F.V. Dynamics of normalized difference moisture index of landscapes in aghdam district	**131**
Mustafayev A.G., Garayev E.M., Bashirov K.H., İsmayılova A.C. Assessment of zoned szem-4, ge-143, szem-4xge-143, ge-143xszem-4 breeds and hybrids in comparison with control uzbek-1khozbek-2 hybrid	**136**
Nadirov M.A. The role of forest ecosystems in protecting ecological stability in the caspian coastal areas of Azerbaijan	**138**
Qasimova U.Sh. Ecological state of the subalpine and alpine landscapes of the north-eastern slope of the greater caucasus (with the Guba region)	**142**
Valiyeva G.V. Development directions of ecotourism in Gusar tourism and recreation zone	**145**
Абдуназаров У.К. Некоторые вопросы вертикальной поясности почв долины реки Пскем	**148**
Авдюничева А.А., Лысакова Т.Н., Гордиянова Г.В. Биологическая индикация состояния атмосферного воздуха в районе биопруда г. Петропавловска	**150**
Агамамедов Н.Т. Интеграционные возможности географии с физикой, химией и биологией при изучении темы «Породы»	**154**
Борисов А.А., Надричный А.В. Улучшение экологической ситуации жилых и общественных помещений с применением фитодизайна в г. Саранск	**157**
Буйнов Д.Е., Кузнецов В.А. Гэоэкологический анализ редких и новых видов орнитофауны республики Мордовия с использованием платформы «Inaturalist»	**162**
Вальнер В.В., Шурр А.В. Эвристические методы обучения на уроках географии	**167**
Воронова Т.С. Городские природно-исторические парки как объекты эколого-географического образования	**169**
Газиев А.Г., Мирджалаллы И.Б., Гурбанова Дж.Г., Искендеров С.М., Заманова А.П., Алекперов Р.А., Бабаев М.И. Анализ динамики развития растений, орошаемых водами самур - апшеронского канала	**173**
Гаязова А.Х., Степанова Н.В., Фомина С.Ф. Неканцерогенный риск поступления свинца и кадмия с продуктами питаниядля здоровья населения г.Казань.	**177**
Губарёва Е.К. Картографирование геоэкологического состояния пограничных рек России и Кита	**180**
Доскенова Б.Б., Бектемирова А.А., Комарова А.С., Кайсина Г.М. «Адам-биосфераның бөлігі» мектеп элективті курсы	**182**

Есмагамбетова А.К.Современные инструменты оценки знаний и компетенций обучающихся в географическом образовании	**187**
Жамахаев М.А., Исмагулова С.М., Седельников И.А.Демографо-статистический анализ сельского населения Северо-казахстанской области на современном этапе	**191**
Закирова О.М., Кузнецова Е.П., Степанова Н.В., Фомина С.Ф. Влияние качества питьевой воды на здоровье населения на примере города Казани	**196**
Ибрагимова Р.А., Ибраимов Г.А. Рахмонбек Рахимбеков – один из основателей узбекской научной школы экологии	**200**
Ибраев Е.К., Исмагулова С.М. Развитие исследовательских навыков школьников в познании географической картины мира	**203**
Игнатьева Н.О., Носонов А.М., Рунков С.И. Специфика эволюции лагун и особенности образования донных осадков Аральского моря	**205**
Искандирова З.С. Географиялық мәдениетінің құрамы мен құрлымының кейбір аспекттілері	**208**
Кайдаров Д.С., Исмагулова С.М. Межпредметные связи в процессе обучения географии	**213**
Калашник И.Е., Лысакова Т.Н., Гордиянова Г.В. Экологическая безопасность расположения жилых зданий г. Петропавловска	**216**
Каримова К., Дмитриев П.С. Роль использования информационно-коммуникационных технологий в экологическом образовании	**220**
Катаева И.Н., Дмитриев П.С., Фомин И.А. Отношение общества к внедрению органоминеральных удобрений в сельское хозяйство	**225**
Лаврова Я.В., Гордиянова Г.В., Лысакова Т.Н. Развитие картографической компетентности учащихся на уроках географии в общеобразовательной школе	**229**
Латышева О.А., Сиютин И.Ю., Вдовенко Д.В. Беспилотные летательные аппараты как драйвер социально-экономического развития региона	**233**
Митрошин Е.В., Фоломейкина Л. Н. Социальный адаптив «Точка опоры»	**236**
Мухортов Д.А., Евсеева Н.С., Каширо М.А. Скорости развития боковой эрозии на малых полугорных реках юго-востока западно-сибирской равнины	**240**
Новиков В., Латышева О.А. Пространственно-интеграционные процессы социально-экономического сотрудничества приграничных территорий России и Казахстана	**244**
Носонов А.М., Шурр А.В. Особенности современного развития сельского хозяйства в Российской федерации и Республике Казахстан	**247**
Первушин А.А., Владимиров И.Н. Геоэкологические исследования на примере мониторинга озера Байкал и реки Селенги	**252**
Плачинта И.Г. Изучение причин масштабов подтоплений в селитебной зоне г. Кокшетау	**257**
Плачинта И.Г., Плачинта Ю.В. Гис-анализ проблемы дефицита школ в городе Кокшетау	**262**
Рзаева Г.А., Насирова Ч.А. О естественном восстановлении буковых лесов в губинском лесничестве Губинского района	**267**
Рябинина И.Ю., Латышева О.А. Трапспортное положение и доступность территорий стран большого Алтая	**271**
Сабитова Н.И. Опыт применение беспилотных аппаратов для мониторинга поверхности ледника текешсай (бассейн реки Ойгаин, Узбекистан)	**273**
Саввинова А.Н. Пространственный анализ воздушных сообщений отдаленных территорий (на примере Республики Саха (Якутия))	**277**
Самигуллина Г.З., Слугин Э., Платунова Г.Р.Экологические проблемы города синопа (Турция)	**281**
Самусенко Д.Н. Преступность как фактор социально-экологического развития стран мира	**283**
Целых Е.С., Мажитова Г.З. Разработка медико-географического атласа Северо-казахстанской области. Этапы работы	**286**

Черникова А.П., Дмитриев П.С. Актуальность создания информационной базы редких и исчезающих видов для сохранения биоразнообразия флоры и фауны	**290**
Шпилевая П.Д., Доскенова Б.Б. Биологизация как фактор устойчивого развития земледелия Северо-Казахстанской области	**294**
Шпилевая П.Д., Доскенова Б.Б. Агрогенная деградация почв Северо-Казахстанской области	**298**
Эминов З.Н. Рациональное использование водных ресурсов в низменных районах Азербайджана	**303**
Ющенко Р.А., Седельников И.А. Динамика урожайности пшеницы в Северо-Казахстанской области	**307**
Актуальные проблемы науки и образования в области химии	
Barakhat A., Niyazbaeva A. Competence - based approach to teaching chemistry	**312**
Salkeyeva L.K., MinayevaYe.V., Sugralina L.M., ErzyamkinaV.Yu, Puchaikina S.V., Shamray D.A. New azo dyes based on 2-aminothiazole derivatives	**316**
Lutsenko A., Ratbek Y. Directions for optimization of modified petroleum bitumens	**320**
Абилкасова С.О., Калимолдина Л.М., Беркинбаева А.С., Султангазиева Г.С. Фосфор өнеркәсібінің өндіріс қалдықтарын өңдеу жолдары	**323**
Акмалова И.М., Меркулов В.В., Гавва Н.Ф., Кабиева С.К. Преимущества диэтаноламида жирных кислот свиного жира в моющих средствах: отличное сочетание бактерицидных и пенообразующих свойств	**326**
Аманжолова Н.Б. Актуальные проблемы при изучении химии в школе	**329**
Арынхан Д.Б. , Алипхан Ә.Ә. , Серікбай Ж.М. , Масалимова Б.К. , Наурзкулова С.М. Этанолды булы конверсиялау реакциясының ауыспалы металды катализаторлары	**332**
Астапова В.Е., Мокшин Д.С., Поляков В.В. Использование инновационных технологий для эффективного преподавания химии	**336**
Әділ Қ.Е., Аубакирова Г.Б., Аканова М.Д. Функционалдық сауаттылықты арттыру арқылы ҰБТ тапсыру ерекшеліктері	**339**
Бакибаев А.А. , Канашева Н. , Мальков В.С. , Горбин С.О. , Паньшина С.Ю. Синтетический дизайн на основе гликольурила – путь к архитектуре макроциклических азотсодержащих соединений	**342**
Бегенова Б.Е., Тажиева Д.М., Остафейчук Н.В. Термозависимость гидрогелей β-винилоксиэтиламида акриловой кислоты с акриловой (β-воэа ак-ак) и метакриловой (β-воэа ак-мак)	**371**
Бектурганов Б.Е., Усенова М.С., Кайыржанова Н.К., Тоқтарбай Г.А., Габдолла А.Н. Синтез и биологическая активность азотсодержащих гетероциклов на основе производных тиадиазолов	**375**
Беркинбаева А.С., Абилкасова С.О Мұнай өңдеу өнеркәсібіндегі ағынды суларды тазарту процестерінің тиімділігі	**379**
Бызова Ю. С., Малько Т. С. Смачивающая и адгезионная способность битума по отношению к подложкам различной природы	**382**
Джакупова Д.М., Абуляисова Л.К. Анизотропия геометрии и электронной плотности молекул мезогенных замещенных тиофенов	**386**
Жадан К.В., Бакибаев А.А. Биотрансформация бетулина в бетулиновую кислоту	**390**
Земцова В.В., Зиятдинов Р.Н., Накиев Т.Р. Исследование влияния состава сырья на свойства кирпича и разработка оптимальной композиции для повышения качества продукции	**395**
Зиятдинов Р. Н., Земцова В. В., Накиев Т. Р. Исследование влияния соли на ускоренную сушку кирпичных изделий	**400**

Іргебай Д.Б., Накиев Т.Р. Исследование действия различных коагулянтов на очистку сточных вод	**405**
Кабылбекова А.Т., Сарсембаева А.О., Төбет С.Е. Полимерлерді жол төсемдеріне қолданудың ерекшеліктері	**412**
Кашарбаева А.Н., Азимбаева Г.Е. «Сарқан» жылу электр орталығы қалдығының химиялық құрамын анықтау	**414**
Кокибасова ГТ., Маратова А.К., Бугумбаев Р.Ж., Темиров Д.Е. Бағдарламаланған химияны оқыту нәтижелерін тиімділігін анықтауда эмпирикалық әдістерді қолдану	**416**
Кутжанова К.Ж., Искакова А.Е., Искакова А.А., Арыстанова А.Н., Базарбаева Д.А. Химия сабағында электрондық презентацияларды қолдану	**420**
Марсел Д.Т., Сәдуақас Б.А., Галиева А.Р., Жумагалиева Т.С. Туберкулезге қарсы дәрілік препараттарды мақсатты жеткізу жүйесі	**423**
Меженина М.М., Халитова А.И. Спектрофотометрическое изучение титана (IV) с кверцетином	**425**
Мейрамбек А.Б., Елемес Ж.Ж., Масалимова Б.К., Алтынбекова Д.Т. Сутегін өндірудегі қолданылатын әдістер	**429**
Несмеянова Р.М., Сашицкая В.В. Освещение проблемы обессеривания нефтяного кокса	**432**
Остафейчук Н.В., Куликова А.С., Замиралова О.В., Топорков И.В., Бегенова Б.Е. Необходимость использования авторского сайта в образовательном процессе	**436**
Реймбаев Е., Шораева К.А., Масалимова Б.К. Қаныққан көмірсутекетрді олефиндерге дейін тотықтыра дегидрлеу үшін табиғи сазбалшық негізінде катализаторларды дайындау және олардың құрылымдық қасиеттерін зерттеу	**440**
Салина М.В., Ляпунова М.В., Разгуляева Ю.Д., Федоришин Д.А., Тугульдурова В.П., Бакибаев А.А. Изучение влияния различных факторов на биодеградируемость противоспаечных средств на основе гликолурила	**444**
Салькеева Л.К., Омашева А.В., Маккам С.Б. Аминотиадиазолдар негізіндегі жаңа полимерлер	**447**
Сулейманова А. Р., Рубе В. А. Сравнительный химический анализ почв различных зон с использованием метода Каппена-Гильковица	**451**
Султангазиева Г.С., Калимолдина Л.М., Абилкасова С.О., Шаихова Ж.Е. Балқаш көлі бассейнінің топырақ-экологиялық жағдайы және оны жақсарту шаралары	**454**
Сұлтанаева А.Ә., Калимолдина Л.М. Битумның физика-химиялық қасиеттерін зерттеу	**458**
Такибаева А.Т., Демец О.В., Ражабова Д.А. Лупан тритерпеноидтарының синтезі және биологиялық белсенді заттарды зерттеу	**462**
Тарихов Ф.Ф., Гусляков А.Н., Ухов А.Е., Бакибаев А.А. Сравнительный анализ свойств и перспектив применения кукурбитурилов	**466**
Туребаева П.Д., Гусляков А.Н., Хлебников А.И., Бефус Е.А., Мещеряков Е.П., Бакибаев А.А., Еркасов Р.Ш. адсорбция водяного пара бамбус[6]урилом и исследование его аквакомплексов методом DFT	**470**
Тюканько В.Ю., Ширина Т.В., Алимжанов О.Д., Воропаева В.А. Перспективы исследования смачивания ротационных композитов на основе полиолефинов	**471**
Тюканько В.Ю., Ширина Т.В., Алимжанов О.Д., Воропаева В.А. Перспективы применения ротационного формования для изготовления емкостей для хранения жидких минеральных удобрений	**476**
Унгарбаева А. С., Тілеуберді Е., Сарсембаева А.О., Саматила Ж. Ә. Мұнай коксын өндіру технологиясы	**479**
Ухов А.Э., Губанков А.А., Бакибаев А.А. Изучение методов нанесения BU[6] на поверхность гидроксиапатита с помощью СЭМ и ИК	**484**
Теория и методика обучения информатике, математике и физике: инновационные подходы	

Abdullayeva Chimnaz Informatics teaching methodology and theory innovative methods	**487**
Kostina A.A. Effects of reducing cognitive load in the educational process	**491**
Акбердин Р.А., Шмигирилова И.Б. Графы в исследовательской деятельности обучающихся	**494**
Аманжолова А.Ж., Нуршин А.Н. Жарық құбылыстары» тарауы бойынша мектептегі физика курсындағы есептерді шығару мысалдары	**500**
Астамиров Р.О. Комбинирование приемов построения задачных конструкций в обучении математике	**505**
Асылова У.Т., Жандарова Э.Ж., Батырова К.И. Алгоритм определения семейств отряда Чешуекрылые (Lepidoptera)	**509**
Батырова К.И., Мереке К.А., Филатова Я.А. Расширение границ обучения: использование интерактивного сайта при изучении отряда хищные птицы	**514**
Бейсембин Д.К., Коспаева Ж.А. Тор көз қағаздағы геометриялық есептерді шешуде пик формуласын қолдану	**519**
Беркинбаева А.С., Абилкасова С.О. Қасиеттері жақсартылған интерметаллидті жаңа наноматериал жасау	**524**
Бобкова Н.В., Усеинов Б.М. Проблемно-ориентированное обучение (pbl) в преподавании физики в средней школе	**527**
Гераськин С.М. Задачи как средство развития мыслительных операций учащихся 5-6 классов в процессе обучения математике	**530**
Дьяченко Л.А., Касенов Т.Б., Лячин В.Н. Принцип разработки заданий pisa по школьному курсу физики для развития естественнонаучной грамотности учащихся	**533**
Жақия Т.Н., Таджигитов А.А. Дәлелдеуге арналған мектеп геометриялық есептерінің түсінігі мен типологиясы	**537**
Кәрбай А.С., Таджигитов А.А. Негізгі мектеп алгебрасы курсында квадрат теңсіздіктерді оқыту әдістері, формалары, құралдары	**540**
Қайырбек Ж.М., Тулебаева А.К. Қоспалар, қорытпалар мен ерітінділерге арналған мәтіндік есептерді шығарудың тиімді жолдары	**542**
Коваль И.А. Составление задач обучающимися 5-6 классов на уроках математики как средство развития творческого мышления	**547**
Маркова А.Г., Сартин С.А. Получение СЗМ изображений	**550**
Мурат А.К., Таджигитов А.А. Математика сабақтарында есептерді шешуді оқыту әдістемесі	**552**
Мурзалин Р.Р. Роль задач в обеспечении мотивации математической деятельности обучающихся	**556**
Ненашев С.И. Когнитивное развитие школьников на уроках информатики	**560**
ОкеановаН.С, Малихова А.С., Цвиренко В.В. Развитие познавательного интереса посредством дифференцированного подхода в обучении на уроках «алгебры и начала анализа» при изучении темы «криволинейная трапеция и ее площадь»	**562**
Полоцкий А.В. Использование LEARNINGAPPS в контексте инновационного подхода к обучению информатике	**566**
Рабинович Б. В. Задачи на нахождение экстремальных значений геометрических величин в старших классах средней школы	**570**
Сартин С.А., Камбарова А.Ю. Использование преимуществ гис-технологий для реализации механизма управления лесными ресурсами	**573**
Саткенова Г.Е. Интерактивные методы обучения информатике	**577**

Сизоненко С.А.,Маркова А.Г.,Усеинов Б.М., Байжигитова Л.О., Куанышева Ж.Е., Казиев Ш.М., Смайыл А.А. Физиканың 10 және 11 сыныптарының кейбір бөлімдерінің әдістемелік материалдарын әзірлеу	**580**
Токпаева Ж.А. Использование мультимедийных приложений и it разработок при развитии цифровой грамотности у школьников старших классов	**585**
Тургунбаев К.М., Таджигитов А.А. Бақылау оқу процесінің маңызды буыны ретінде	**589**
Тушкенова М.А., Таджигитов А.А. Математика бойынша оқу нәтижелерін кешенді бағалауда кейс-тапсырмаларды пайдалану	**593**
Тушкенов У.А., Таджигитов А.А. Жалпы білім беретін мектепте математика бойынша білім сапасын арттыру құралы ретінде кейс-технологияны қолдану ерекшеліктері	**598**
Шогжанова М.Б., Бабахан Ш.Қ., Сартин С.А., Касимова С.А. Күміс түсті бұлттар көктегі жарықтың табиғи суретшілері	**602**
Шогжанова М.Б., Сартин С.А., ТасжанА.Ж. , Баширов М.К. Геоақпараттық жүйелерде лазерлік сканерлеуді қолдану	**605**
Шогжанова М.Б., Сартин С.А., Турлыбек Д.Қ., Жоломан К.Қ. Заряд байланысы бар аспап(ccd) қабылдағыштарының астрономияда қолданылуы	**610**