

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова
(филиал) Тюменского государственного университета

*Материалы V Всероссийской
с международным участием
школы-конференции молодых исследователей*

**ПОЛЕВЫЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**



Ишим
2019

УДК 574 (063)

ББК 28.08

П 491

Печатается по решению редакционно-издательского совета ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ.

Ответственный редактор-составитель: к.б.н. доцент О.С. Козловцева.

П 491 Полевые и экспериментальные исследования биологических систем : материалы V Всерос. с международ. участием школы-конф. молодых исследователей / ред.-сост. О.С. Козловцева. – Ишим : Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2019. – 98 с.

ISBN 978-5-91307-348-8

В сборнике представлены материалы Всероссийской (с международным участием) школы-конференции, в которой приняли участие молодые исследователи из городов Ишима, Тюмени, Абакана, Ижевска, Красноярска, Краснодара, Уфы, Воронежа, Лодейное поле, Дубны, Орехово-Зуева, Москвы, Санкт-Петербурга, Петропавловска (Казахстан), Киева (Украина). В публикуемых материалах обсуждаются вопросы изучения и сохранения видового и структурного биоразнообразия разных групп живых организмов, оценки состояния экосистем.

Материалы конференции представляют интерес для студентов, аспирантов биологических направлений подготовки, специалистов биологов и экологов, учителей школ и педагогов дополнительного образования.

Выражаем благодарность Цаликовой Иде Константиновне за помощь в переводе материалов сборника.



УДК 574 (063)

ББК 28.08

© Ишимский педагогический институт
им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

МОНИТОРИНГ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ

<i>Гимп Е.А., Сыздыков Н.Ж.</i> Исследование пожелтения листьев и листопада на примере зелёных насаждений сквера на соборной площади (г. Ишим, Тюменская область)	5
<i>Головнина Н.Н., Яськова С.Г.</i> Дереворазрушающий макромикет <i>Fomes fomentarius</i> (L.) FR. в зелёных насаждениях г. Красноярск и его окрестностях	6
<i>Давлетбаева С.Ф., Реут А.А.</i> Особенности биологии и размножения представителей рода <i>Хоста</i> при интродукции на Южном Урале	8
<i>Дворецкий Т.В., Дьяченко Т.Н., Гулевец Д.В., Савченко С.А.</i> Опыт изучения высшей водной растительности с использованием БПЛА (на примере Ореховатских прудов (г. Киев))	9
<i>Дмитриев П.С., Носонов А.М., Адамович В.Ю.</i> Значение лесных питомников для развития лесного хозяйства Северо-Казахстанской области.....	11
<i>Казьмина Е.С., Чернышова Т.Н., Агафонов В.А.</i> Исследование флоры государственной лесополосы на территории музея-заповедника «Дивногорье».....	13
<i>Казенкова Д.Э.</i> Осоковые (<i>Cyperaceae</i>) гербарной коллекции кафедры Биологии, географии и методики их преподавания	15
<i>Клименко Ю.М.</i> Лишайники села Шаркан Шарканского района Удмуртской Республики.....	16
<i>Новик А.А.</i> Травянистые растения березового леса, расположенного в окрестностях города Заводоуковска	18
<i>Приходько Т.А.</i> Фитоиндикация состояния водных экотопов реки Ик (Сорокинский район, Тюменская область)	19
<i>Пугачева Т.Г., Гапоненко А.В., Пугачева В.В., Пугачева Т.В.</i> Изучение влияния факторов городской среды на условия произрастания зелёных насаждений.....	21
<i>Халиуллин Д.А.</i> Изменчивость качественных и количественных морфологических признаков <i>Valeriana wolgensis</i>	24
<i>Яськова С.Г.</i> Таксономическая и эколого-трофическая характеристика ксиломицетокомплекса светлехвойных пород государственного природного заповедника «Столбы»	26
<i>Трушников А.С.</i> Наблюдение за ходом фенологических фаз березы повислой (<i>Betula pendula</i>) на территории города Ишима	27

МОНИТОРИНГ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ И ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ

<i>Ведерникова А.Е.</i> Инфузория туфелька (<i>Paramecium caudatum</i>) как объект культивирования и биотестирования.	29
<i>Вилков В.С., Зубань И.А., Калашиников М.Н., Жадан К.С.</i> Весенние миграции охотничьих видов водоплавающих птиц на территории Северо-Казахстанской области в 2012–2018 годах	30
<i>Катаева Д.А., Юшкова А.А.</i> К вопросу о фауне стрекоз водоёмов г. Ишима	32
<i>Куличенко А.Ю.</i> Макрозообентос малых озёр юго-восточного Приладожья (Нижне-Свирский государственный природный заповедник) в 1999–2017 гг.	33
<i>Педенко А.С.</i> Биотопическая приуроченность мелких млекопитающих в локальных сообществах северного Подмосквия	35
<i>Тимченко А.И.</i> Численное моделирование динамики возрастной структуры популяции морского планктона	37
<i>Хаджиева У.А.</i> Фауна пауков (<i>Arachnida: Araneae</i>) долины реки Сон (Республика Хакасия).....	39

МОНИТОРИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО, ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

<i>Дереча Н.Н., Каташинская Л.И.</i> Активация и функциональное состояние нервной системы школьников	41
<i>Матишнина Е.В., Шалыгина А.Е., Каташинская Л.И.</i> Состояние параметров центральной нервной системы школьников в процессе обучения	42
<i>Жадан К.С., Романенко Е.И.</i> Результаты исследования по вопросам правильного питания студентов.....	44

ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ, РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

<i>Банов Д.В.</i> Проблема восстановления участка национального парка «Лосиный остров»	46
<i>Касьянова И.Е.</i> Фауна активного ила аэротенков очистных сооружений канализации г. Ишима (Тюменская область)	47
<i>Кокова И.С.</i> Геоэкологическое состояние территории города Сорска республики Хакасия	49
<i>Кулагина В.А.</i> Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.) как индикатор состояния городской среды	50
<i>Леонтьева А.В., Козловцева О.С.</i> Оценка качества среды в сельском населённом пункте с помощью показателя флуктуирующей асимметрии.....	52
<i>Мадиева А.Н., Галактионова Е.В., Романенко Е.И.</i> Эффективность применения гуминовых удобрений «Гуминт» и «Биогумус» на рост и развитие растений суданской травы (<i>Sorghum sudanense</i> L.).....	53
<i>Петров Д.С.</i> Специфика лесовосстановительных работ на территории пп «Бондаревский бор»	55
<i>Сивакова С.А., Агафонов К.Е., Панков Д.В.</i> Эколого-таксономическая характеристика микрофауны активного ила аэротенков очистных сооружений канализации г. Ишима (Тюменская область).....	56
<i>Турсуков И.А.</i> Оценка состояния наземно-воздушной среды города Ишима по влиянию талой снеговой воды на проростки кресс-салата	58

<i>Ларнатович П.А.</i> Влияние древесной растительности на уровень шумового загрязнения в городской среде	59
<i>Лизавчук С.В., Настыченко М.С.</i> Мониторинг экологического благополучия города Ишима	60
<i>Явбатыров Р.Г.</i> Модель экосистемы на основе гидропонной установки	62

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

<i>Берестень С.А., Габдуллина Р.И.</i> Определение базального дыхания и микробной биомассы в типично-зональных и антропогенно-измененных почвах европейской части России	63
<i>Газизова Л.Р., Зыкина Н.Г.</i> Агрохимические характеристики почв ООПТ «Ярушкинский дендропарк» г. Ижевск	64
<i>Денисенко О.С.</i> Использование математического моделирования в расчётах распространения и седиментации технологических наносов в водотоках при определении вреда водным биологическим ресурсам и среде их обитания	66
<i>Добрица К.В.</i> Исследование воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания дноуглубительных работ в русле реки Кубань	69
<i>Кекина Е.Г., Солдатенкова Н.А., Кекин Е.С., Байметова Ю.Р.</i> Оценка и характеристика показателей загрязнения вод малых рек рекреационной зоны Подмосковья	72
<i>Полтавский Е.А.</i> Экологические опасности, возникающие вследствие деятельности русловых процессов	73
<i>Рыков Ю.А.</i> Оценка радиоактивности почв на юго-востоке Тюменской области	75
<i>Пугачева Т.В., Безик Л.А., В.В. Пугачева, Гапоненко А.В.</i> Использование метода анкетирования для получения информации о состоянии озелененных территорий	76

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Бекишев И.А., Иванов Р.Г.</i> Нейрофизиологический подход к изучению познавательных процессов детей при легкой степени умственной отсталости	80
<i>Геттенгер Л.А.</i> Формирование биологических понятий в рамках исследовательской деятельности школьников	81
<i>Иванов Р.Г., Бекишев И.А., Мишина О.С.</i> Организация школьного биологического эксперимента по изучению влияния биологически активных веществ на рост и развитие растений	83
<i>Иткулова А.С.</i> Формирование профессиональной компетентности студентов-биологов через дисциплины элективного курса	84
<i>Лаптева И.В.</i> Экологическое образование населения Северо-Казахстанской области путем развития экологического туризма	86
<i>Пацула О.А., Кадысева А.Р.</i> Формирование экологических навыков через игровую деятельность	88
<i>Садовская Ю.Р.</i> Применение проектного метода в биологическом и экологическом образовании	90
<i>Самойлова А.В.</i> Особенности организации учебно-исследовательской деятельности на занятиях по биологии в условиях реализации ФГОС	91
<i>Тупикова С.О.</i> Экологическое воспитание на уроках географии в средней школе	93
<i>Чернышева С.И., Скурят В.В.</i> Роль дополнительного образования в формировании экологической культуры школьников	94



УДК 58.08:[581.543.4:581.144.4](571.12–21Ишим)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖЕЛТЕНИЯ ЛИСТЬЕВ И ЛИСТОПАДА
НА ПРИМЕРЕ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА НА СОБОРНОЙ ПЛОЩАДИ
(г. ИШИМ, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е.А. Гимп, Н.Ж. Сыздыков,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

genu.98.98.gimp@gmail.com

Приводятся результаты первых фенологических исследований по изучению расцветания (пожелтения) и опадания листьев у древесных растений сквера на Соборной площади г. Ишима.

Ключевые слова: листопад, пожелтение листьев, древесные растения Соборной площади г. Ишима.

INVESTIGATING THE PHENOMENA OF YELLOWING OF LEAVES AND LEAF FALL
ON THE EXAMPLE OF GREEN AREAS OF THE PUBLIC GARDEN IN THE CATHEDRAL SQUARE
(ISHIM, TYUMEN REGION)

E.A. Gimp, N.ZH. Syzdykov

Ishim Ershov TTI (the branch) UTMN, Ishim, Russia

The results of the first phenological studies on the study of colorization (yellowing) and the fall of leaves of woody plants in the public garden on the Cathedral Square in Ishim are given.

Keywords: leaf fall, yellowing of leaves, woody plants of the Cathedral Square, Ishim.

К числу наиболее характерных явлений осенней природы умеренной полосы России принадлежит осеннее обесцвечивание листьев и листопад. Оно ярче всего выражает сезонную периодичность в развитии растительного мира наших широт [1].

Пониженная температура, недостаток света, уменьшение продолжительности светового дня ускоряют старение листьев на растениях [2].

Наблюдения за сезонными явлениями в живой природе называют фенологическими наблюдениями.

Методика фенологических наблюдений за растениями складывается из следующих моментов: выбора мест и объектов наблюдения, признаков определения фаз развития и частоты осмотра наблюдаемых растений. Фитообъектами фенологических наблюдений являются: древесные растения [4]. Научный интерес представляют такие фазы, как: начало осеннего окрашивания крон у древесно-кустарниковой растительности, полное осеннее окрашивание крон у древесно-кустарниковой растительности, начало листопада у древесно-кустарниковых видов, конец листопада у древесно-кустарниковых видов.

Фенологические наблюдения за осенними явлениями в жизни растений в Тюменской области проводились А.А. Видякиной и М.А. Семеновой [3] на территории г. Тюмени, но в г. Ишиме подобные исследования не проводились, что подтверждает важность и актуальность проведённых нами исследований.

Цель работы состояла в проведении фенологических исследований по изучению расцветания (пожелтения) и опадания листьев у древесных растений сквера на Соборной площади г. Ишима.

Полевой материал был собран в полевой период с 21.09.2017 по 19.10. 2017 г. в сквере на Соборной площади в г. Ишиме. На территории сквера были выполнены детальные маршрутные исследования, основной целью которых явилось выявление видового, биоморфного состава древесных насаждений сквера, изучение пожелтения листьев и листопада у разных видов древесных растений. Наблюдения производились 2–3 раза в неделю еженедельно. В работе была использована классификация биоморф И.Г. Серебрякова [5]. В качестве определителя древесных растений использовали региональную сводку Флора Сибири [7]. Оценка наступления явления пожелтения листьев у разных видов древесных растений была произведена на основе использования интегрального описательного метода [6]. Результаты заносились в таблицу полевого дневника.

Изученные древесные растения нами были объединены в две группы.

1. По разнообразию осенней окраски листьев: а) растения, у которых все листья растений данного вида осенью имеют один доминирующий цвет, например: жёлтый, красный, коричневый и т. д.; б) растения, имеющие разнообразную осеннюю окраску листьев у растений одного вида.

2. В зависимости от времени опадания листьев: а) растения с рано опадающими листьями; б) растения с поздно опадающими листьями.

В составе древесных насаждений сквера было выявлено 10 видов из 10 родов, 7 семейств 2 отделов.

Биоморфный состав представлен деревьями – 80 % видов и кустарниками – 20 %. Количество учетных единиц древесных растений сквера составило 114 особей. Это рябина сибирская (28 особей), липа сердцевидная (24 особи), ель сибирская (13 особей), клён ясенелистный (32 особи), сирень обыкновенная (1 особь), вишня обыкновенная (1 особь), ива пятилистничковая (1 особь), карагана древовидная (2 особи), боярышник кроваво-красный (5 особей), ирга колосистая (7 особей).

Начало фенологической фазы пожелтения листьев у листопадных древесных растений было установлено 21 сентября 2017 г., а окончание – 11 октября. Самое быстрое пожелтение листьев было установлено у ивы пятитычинковой, а полное пожелтение кроны произошло за 6 дней. Самое длительное – наблюдалось у клёна ясенелистного, боярышника кроваво-красного, ирги колосистой, а полное пожелтение особей этих видов произошло за 21 день. У видов сирени обыкновенной, вишни обыкновенной не наблюдалось явления пожелтения листьев. Постепенно листва этих видов засыхала и опала на землю.

У таких видов, как липа сердцевидная, клён ясенелистный, карагана древовидная, все листья осенью имели один доминирующий цвет – жёлтый. У таких видов, как рябина обыкновенная, боярышник кроваво-красный, ирга колосистая, ива пятитычинковая, окраска листьев варьирует от жёлтой до ярко красной (бордовой).

Нами установлена зависимость пожелтения листьев от среднесуточной температуры на примере липы сердцевидной. Значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена оказались близки к единице.

Начало явления опадения листвы у листопадных видов было зафиксировано 26 сентября 2017 г., уже к 19 октября листопад закончился. Самое продолжительное явление опадения листьев наблюдалось у клёна ясенелистного. Продолжительность периода от фазы начала первого опадения листьев до полного листопада составила 23 дня. Самое быстрое опадение листьев было выявлено у ивы пятитычинковой, массовый листопад длился в течение 4 дней, затем особи перешли между полным листопада. Было отмечено влияние погодных условий на интенсивность опадения листьев, так за 2–3 дня перед резким понижением температуры у растений наблюдался массовый листопад.

По типу опадения листьев доминируют древесные растения с поздно опадающей листвой (все растения кроме ивы). К растениям с рано опадающими листьями можно отнести иву пятитычинковую, уже к 30 сентября 2017 г. наблюдался полный листопад у этого дерева.

В 2019 г. исследования по изучению пожелтения и опадения листьев будут продолжены.

Библиографический список

1. Алиев, М.Г. Старение интактных листьев растений как эколого-ритмическое явление [Текст] // Юг России: экология, развитие. – 2009. – № 2. – С. 34–38.
2. Белова, Т.А. Изменение содержания хлорофиллов и каротиноидов в листьях древесных растений средней полосы России [Текст] / Т.А. Белова, Л.А. Бабкина // Auditorium. – 2017. – № 2(14). – С. 34–38.
3. Видякина, А.А. Фенологические наблюдения за развитием вегетативных и генеративных органов *Syringa josikaea* Jacq. различных районах г. Тюмени [Текст] / А.А. Видякина, М.А. Семенова // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2009. – № 9. – С. 142–145.
4. Методика фенологических наблюдений за растениями [Электронный ресурс]. – URL : <https://fenolog.rgo.ru/page/metodika-fenologicheskikh-nablyudeniy-za-rasteniyami> (дата обращения: 10.01.2019).
5. Токарь, О.Е. Общая и региональная экология [Текст] : учеб. пособие / О.Е. Токарь. – Ишим : ИГПИ им. П.П. Ершова, 2008. – 108 с.
6. Токарь, О.Е. Учебная (полевая) практика по естествознанию [Текст] : учеб.-метод. пособие / О.Е. Токарь, А.Ю. Левых, А.В. Ермолаева. – Ишим : ИГПИ им. П.П. Ершова, 2011. – 128 с.
7. Флора Сибири [Текст]. – Новосибирск, 1989–2003. – Т. 1–14.

Научный руководитель: О.Е. Токарь, канд. биол. наук, доцент.



УДК 582.284.2

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЙ МАКРОМИЦЕТ *FOMES FOMENTARIUS* (L.) FR. В ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ г. КРАСНОЯРСК И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ

Н.Н. Головнина, С.Г. Яськова,
СФУ, г. Красноярск, Россия
golovnina_natalya95@mail.ru

В статье представлены результаты исследований некоторых аспектов экологии дереворазрушающего гриба *Fomes fomentarius* (L.) Fr., населяющего зелёные насаждения г. Красноярск и его окрестности.

Ключевые слова: дереворазрушающие грибы, лиственные породы.

WOOD-DESTRUCTIVE MACROMYCETE *FOMES FOMENTARIUS* (L.) FR. IN THE GREEN PLANTATIONS OF KRASNOYARSK AND ITS SURROUNDINGS

N.N. Golovnina, S.G. Jaskova, SFU, Krasnoyarsk, Russia

This paper presents the results of studying some aspects of the ecology of wood-destroying fungi *Fomes fomentarius* (L.) Fr. inhabiting the green plantations of Krasnoyarsk and its surroundings.

Keywords: wood-destroying fungi, hardwoods.

Трутовик настоящий *Fomes fomentarius* (L.) Fr. (сем. *Polyporaceae*, порядок *Polyporales*) является широко распространенным эвритрофным дереворазрушающим макромицетом. Он принадлежит к числу обычных видов на территории бывшего СССР и России [2] и на других континентах. Этот вид является космополитом и встречается в Европе, Центральной, Средней и Восточной Азии, в Северной Америке и Северной Африке [1; 4].

Спектр древесных пород, на которых может поселяться *F. fomentarius*, крайне широк и вариативен в различных регионах России и мира (около двух десятков видов), однако практически всегда это будут деревья лиственных пород, в списке которых обязательно будет указана берёза. На втором месте по заселённости в Северной Америке и Европе чаще всего упоминается бук, в Азии – осина. В отношении жизненного состояния питающего дерева гриб обычно проявляет себя как сапротроф, заселяя уже отмершую древесину, либо как факультативный паразит, редко встречающийся на живых деревьях [3; 5].

В европейской части России этот вид изучен достаточно хорошо, в сибирском же регионе наблюдаются пробелы в сведениях о его субстратной специализации и распространенности в различных растительных ассоциациях. Между тем знания о региональных особенностях экологии этого важного в хозяйственном отношении гриба достаточно актуальны в лесном хозяйстве.

Целью данной работы было изучение эколого-трофических аспектов трутовика настоящего в г. Красноярске и его ближайших окрестностях.

Материалом для изучения послужили результаты учетов плодовых тел на территории г. Красноярска и его ближайших окрестностях, в том числе в ГПЗ «Столбы». Исследования проводились методом заложения пробных площадей в зеленых насаждениях города и различных растительных ассоциациях заповедника, на которых отмечались плодовые тела изучаемого гриба с учетом видовой принадлежности субстрата и его категории в зависимости от жизненного состояния и степени деструкции.

Для характеристики встречаемости вида, обобщающей сведения по различным местообитаниям этих двух исследуемых районов, используется следующая шкала: очень редко (ОР); редко (Р); довольно часто (ДЧ); часто (Ч); очень часто (ОЧ) – повсеместно.

Деревьев лиственных пород, произрастающих в окрестностях г. Красноярск в естественных условиях, относительно немного, всего около десятка видов. Трутовик настоящий в условиях заповедника заселяет только две породы: осину обыкновенную и березу (обычные для заповедника и г. Красноярска и его окрестностей березы белая и повислая в данном исследовании рассматривались как единый комплекс). Наиболее часто в заповеднике трутовиком заселяется именно береза (таблица), причём в отношении этой породы гриб проявляет себя преимущественно как сапротроф, заселяя сухостой и валеж, и лишь исключительно редко встречаясь на живых деревьях. На живых деревьях осины плодовые тела этого вида встречаются несколько чаще, но, в целом, гриб предпочитает отмершую древесину осины, заселяя ее реже, чем березу.

Таблица – Встречаемость трутовика настоящего в г. Красноярске и ГПЗ «Столбы»

Род древесного растения	Категории субстрата в исследуемом районе							
	Зеленые насаждения г. Красноярск				Растительные ассоциации ГПЗ «Столбы»			
	Живые деревья	Сухостой	Валеж	Пни	Живые деревья	Сухостой	Валеж	Пни
Береза	ОР	Р	=	=	ОР	ОЧ	ОЧ	ДЧ
Осина	-	ОР	-	=	Р	Ч	Ч	ДЧ
Тополь	Ч	ОЧ	=	Ч	=	=	=	=
Вяз	-	ОР	=	=	=	=	=	=
Клен	-	ОР	=	-	=	=	=	=
Ива	-	ОР	=	=	-	-	-	-

Примечание: (-) – на данной категории субстрата плодовые тела гриба отсутствуют; (=) – данная категория субстрата в исследуемом районе не выявлена.

Непосредственно в зеленых насаждениях города ассортимент лиственных пород обогащается несколькими интродуцированными видами (тополь бальзамический, клен ясенелистный, вяз приземистый, липа сердцелистная и др.), которые, согласно литературным данным, так же способны выступать в качестве субстрата для трутовика настоящего (встречаются на нем в других странах) [4]. Однако на деле гриб предпочитает селиться почти исключительно на тополе бальзамическом, широко распространенном в зеленых насаждениях города. Его встречаемость на древесине тополя в некоторых районах города может превышать 10 %, что становится серьезной проблемой для санитарного состояния древостоев, образованных данной лиственной породой. Деревья прочих древесных пород, некоторые из которых (клен ясенелистный, вяз мелколистный) достаточно широко распространены в городе, только в единичных случаях заселялись трутовиком настоящим.

Непосредственно в зеленых насаждениях города береза встречается довольно редко, тем не менее, результаты обследования в целом выше ста деревьев этой породы позволяют сделать вывод о том, что в черте города трутовик настоящий практически не заселяет эту древесную породу. Зато в пригородных лесах, примыкающих к территории Сибирского федерального университета, встречаемость трутовика настоящего на березе сопоставима с таковой в заповеднике. При этом на произрастающей в пригородных лесах осине исследуемый гриб был выявлен лишь единично.

Таким образом, трутовик настоящий, являясь эвритрофным видом, непосредственно в зеленых насаждениях г. Красноярска демонстрирует сужение своего трофического потенциала и изменение субстратной приуроченности, выраженной в смене предпочитаемого субстрата по сравнению с территорией заповедника «Столбы».

Библиографический список

1. Арефьев, С.П. Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов / С.П. Арефьев. – Новосибирск : Наука, 2010. – 260 с.
2. Бондарцева, М.А. Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые. Вып. 2. / М.А. Бондарцева. – СПб. : Наука, 1998. – 391 с.
3. Косолапов, Д.А. Афиллофороидные грибы среднетаежных лесов европейского Северо-востока России / Д.А. Косолапов. – Екатеринбург : УрО РАН, 2008. – 230 с.
4. Сафонов, М.А. Трутовые грибы Оренбургской области / М.А. Сафонов. – Оренбург : Изд-во ОГПУ, 2000. – 152 с.
5. Ставищенко, И.В. Флора и фауна природного парка «Самаровский чугас». Ксилотрофные и базидиальные грибы / И.В. Ставищенко, С.В. Залесов. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотех. ун-т., 2008. – 104 с.

Руководитель: И.Н. Безкорвайная, доктор. биол. наук, профессор.



ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И РАЗМНОЖЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ХОСТА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

С.Ф. Давлетбаева, А.А. Реут,

Южно-Уральский БС-И УФИЦ РАН, г. Уфа, Россия

cvetok.79@mail.ru

В статье описаны биологические особенности представителей рода *Hosta* Tratt., интродуцированных в Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН. Приводятся особенности их сезонного развития, биологические качества, приемы размножения и выращивания в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья.

Ключевые слова: хоста, интродукция, фенология, декоративность.

FEATURES OF BIOLOGY AND REPRODUCTION OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *HOSTA* ORDERWHEN BEING INTRODUCED IN THE SOUTH URAL

S.F. Davletbaeva, A.A. Reut,

South-Ural BG-I UFRS RAS, Ufa, Russia

This article describes the biological features of the genus *Hosta* Tratt., introduced to the South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences. The features of their seasonal development, biological qualities, methods of reproduction and cultivation in the forest-steppe zone of the Bashkir Urals are given.

Keywords: *Hosta*, introduction, phenology, decorative effect.

Элегантный сад не может состоять из одних красивоцветущих растений. Ему необходимо и какое-то количество декоративно-лиственных культур, среди которых королевой заслуженно считается хоста (*Hosta* Tratt.). В Европу растение попало в начале XIX века из Японии, долгое время числилось лишь в коллекциях ботанических садов, пока на ее роскошную листву не обратили внимание аранжировщики. Так с подиумов флористов хоста попала в частные сады. Сейчас растение находится на пике своей популярности. Из хост создаются показательные цветники. Во многих странах существуют общества любителей хосты, которые пропагандируют эту культуру, испытывают новые сорта, устраивают выставки, присуждают награды [6].

Цель исследований – изучение биологических особенностей представителей рода *Hosta* Tratt. при выращивании в Южно-Уральском ботаническом саду-институте – обособленном структурном подразделении Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) и разработка зонального ассортимента.

Интродукционные исследования проводились на базе ЮУБСИ УФИЦ РАН в 2015–2018 годах. В климатическом отношении район исследований (Уфа, Башкирское Предуралье) характеризуется большой амплитудой колебаний температуры в ее годовом ходе, быстрым переходом от суровой зимы к жаркому лету, поздними весенними и ранними осенними заморозками.

Объектами исследований являлись 5 видов (*H. clausavar. Normalis* Nakai, *H. Fluctuans* F. Maekawa, *H. minor* (J. Baker) Nakai), *H. plantaginea* Ascherson, *H. ventricosa* (Salisbury) Stearn. и 35 сортов.

Для анализа сезонного ритма развития растений применяли методику фенологических наблюдений в ботанических садах [4]. При изучении экологии цветения и опыления использовали методику А.Н. Пономарева [8], жизнеспособности пыльцы – И.Н. Голубинского [2], семенной продуктивности – И.В. Вайнагия [1], оценки декоративности [3].

Весеннее отрастание хост приходится на третью декаду апреля – конец мая. По срокам цветения изученные таксоны делятся на среднеранние и среднепоздние группы. Среднеранние таксоны (*H. fluctuans*, *H. minor*, ‘BlueAngel’ и др.) цветут с первого июня по 15 июля; среднепоздние (*H. clausavar. normalis*, *H. plantaginea*, ‘Honeybells’ и др.) – с 16 июля до первого сентября. Продолжительность сроков цветения варьирует от 12–20 (‘BlueMouseEars’, *H. Minor* и др.) до 39–47 (*H. plantaginea*, *H. montana* ‘Aureomarginata’ и др.) суток. Период от завязывания плодов до их полного созревания у различных таксонов составляет от 55–69 (*H. plantaginea*) до 95–110 (‘GoldenTiara’) суток.

Наиболее интенсивный рост листьев срединной формации приходится на фазу отрастания и бутонизации. Максимальный суточный прирост варьирует от 1,1 (*H. ventricosa*, ‘Sieboldiana’ и др.) (рис. 2) до 1,5–1,7 мм (*H. fluctuans*, *H. montana* ‘Aureomarginata’ и др.).

Оптимальными условиями для прорастивания пыльцевых зерен некоторых таксонов хосты является 5 % раствор сахарозы с добавлением 0,003 % борной кислоты. Пыльца большинства изученных интродуцентов имеет невысокий показатель жизнеспособности (менее 50 %), что является одним из факторов низкой результативности опыления.

Большинство изученных таксонов хост характеризуется невысокими показателями семенной продуктивности. Самыми высокими показателями семенной продуктивности характеризуются *H. Fluctuans* (3035,15 ± 37,1 шт./паст), *H. montana* ‘Aureomarginata’ (11811,44 ± 267,3 шт./паст.) и ‘Elata’ (10935,54 ± 261,1 шт./паст.).

Для определения глубины физиологического покоя семена некоторых таксонов собственной репродукции прорастивали в лабораторных условиях в разные сроки. Определена всхожесть и энергия прорастания семян сразу после сбора (04.10.16), а также через 2, 4, 6, 8, 10 и 12 месяцев хранения. Свежесобранные семена некоторых изучаемых таксонов хосты прорастали сразу же после сбора и показали максимальную всхожесть (100 %) (*H. fluctuans*, ‘GoldenTiara’ и др.).

У оставшихся интродуцентов всхожесть после сбора семян не достигает максимального значения, а составляет 65–90 %. Выявлены сорта, у которых максимальные значения всхожести наблюдаются через два (‘BrimCup’, ‘Patriot’, ‘FrancesWilliams’) и три месяца хранения (‘LakesideChaCha’). На основе полученных результатов можно сделать вывод о том, что семена видов и большинства сортов хосты не имеют периода покоя, для некоторых таксонов характерен неглубокий физиологический покой.

Вегетативное размножение некоторых таксонов хост проведено черенками с кусочком корневища в мае-июне 2015–17 годов. Перед посадкой в субстрат (песок) черенки выдерживали в растворах регуляторов роста растений («Силиплант», «Циркон» и «Эпин-экстра») в соответствии с рекомендациями производителей. В контрольном варианте использовалась водопроводная вода. Наиболее эффективным оказался контрольный вариант (60,0 %). Для большинства таксонов применение препаратов «Силиплант», «Циркон», «Эпин-экстра» не оказывает положительного влияния на приживаемость черенков, а даже ингибирует этот процесс (*H. plantaginea*, 'Francee', 'Honeybells'). Наиболее эффективным оказался контрольный вариант.

В результате оценки успешности интродукции хост выявлено, что большинство изученных интродуцентов устойчивы к местным климатическим условиям (5 баллов – *H. minor*, *H. plantaginea*, *H. ventricosa*, 'Blue Cadet', 'Frances Williams', 'White Feather', *H. montana* 'Aureomarginata'). Исследованные таксоны зимостойки, засухоустойчивы, регулярно массово цветут и плодоносят, т. к. за годы наблюдений выпадов растений за вегетационный и зимний периоды не отмечалось [5; 7].

При оценке декоративности по 100-балльной шкале выделяются таксоны, набравшие 80 и более баллов *H. plantaginea*, 'BlueAngel', 'Francee', 'Mama Mia', 'Patriot', *H. montana* 'Aureomarginata' по следующим признакам: величина цветка, прочность цветоноса, обилие и длительность цветения, декоративность листьев.

В результате проведенной оценки хозяйственно-полезных признаков, все рассмотренные виды получили не менее 30 баллов, что характеризует их как перспективные. Максимальное количество баллов набрали: *H. minor* (40), *H. plantaginea* (40), 'Elata' (45), 'Fortunei Aureomarginata' (40), 'Francee' (41), 'Gold Standart' (42), 'Golden Tiara' (44), 'Lancifolia' (40), 'Patriot' (40), 'Sieboldiana' (42), *H. montana* 'Aureomarginata' (46). Данные таксоны характеризуются длительным цветением; являются высокопродуктивными, не поражаются болезнями.

Комплексная оценка хост позволила выделить наиболее перспективные таксоны – 'Blue Angel', 'BressinghamBlue', 'Francee', 'GoldStandart', 'GoldenTiara', 'MamaMia', 'Patriot', 'Sieboldiana', *H. montana* 'Aureomarginata', набравшие 130 и более баллов, отличаются высокой декоративностью, обилием и продолжительностью цветения, устойчивостью к болезням и климатическим условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья.

Библиографический список

1. Вайнагий, И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. – 1974. – Т. 59. – № 6. – С. 826–831.
2. Голубинский, И.Н. Исследования прорастания пыльцевых зерен на искусственных средах: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.Н. Голубинский. – Харьков, 1962. – 20 с.
3. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: МСХ РСФСР, 1960. – 181 с.
4. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.
5. Миронова, Л.Н. История интродукции декоративных травянистых многолетников в Ботаническом саду города Уфы / Л.Н. Миронова, А.А. Реут // Ботанические сады. Проблемы интродукции: сб. науч. ст. / ред. Т.П. Свиридова. – Томск, 2010. – С. 259–262.
6. Миронова, Л.Н. Коллекции цветочно-декоративных растений Ботанического сада-института УНЦ РАН (г. Уфа) / Л.Н. Миронова, А.А. Реут // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2014. – № 13. – С. 138–141.
7. Миронова, Л.Н. Сохранение биоразнообразия растений в Ботаническом саду города Уфы / Л.Н. Миронова, А.А. Реут // Человек и животные: материалы VII Междунар. заоч. конф. – Астрахань, 2014. – С. 107–109.
8. Реут, А.А. К вопросу повышения продуктивности представителей рода *Hosta* Tratt. при культивировании в Башкирском Предуралье / А.А. Реут, Л.Н. Миронова // Аграрная Россия. – 2014. – № 7. – С. 6–12.



УДК: 574.65:581.526.3(285.3)

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА (НА ПРИМЕРЕ ОРЕХОВАТСКИХ ПРУДОВ (г. КИЕВ))

¹Т.В. Дворецкий, ¹Т.Н. Дьяченко, ²Д.В. Гулевец, ²С.А. Савченко,

¹Институт гидробиологии НАН Украины г. Киев, Украина.

²Национальный авиационный университет г. Киев, Украина

Геоботанические и экологические исследования – это еще одна область, в которой аэросъемка с БПЛА находит широкое применение. Сочетание строгой обработки изображений и определение точных географических координат позволяет сократить время полевых исследований, уточнять площади и выявить особенности распространения отдельных растительных сообществ.

Ключевые слова: геоботаника; водная растительность; динамика экосистем; БПЛА.

EXPERIENCE OF STUDYING AQUATIC VEGETATION USING UNMANNED AERIAL VEHICLES (ON THE EXAMPLE OF THE OREKHOVATSKY PONDS, KIEV))

¹T.V. Dvoretckij, ¹T.N. Dyachenko, ²D.V. Gulevets, ²S.A. Savchenko,

¹Institute of Hydrobiology NAN of Ukraine,

²National Aviation University

Geobotanical and environmental studies are another area in which aerial surveys with unmanned aerial vehicles are widely used. The combination of rigorous image processing and the determination of exact geographic coordinates can reduce the time of field research, clarify the area and reveal the features of the distribution of individual plant communities.

Keywords: geobotany; aquatic vegetation; ecosystem dynamics; unmanned aerial vehicles.

В полевом сезоне 2018 г. сотрудниками института гидробиологии совместно с коллегами из лаборатории экобезопасности Национального Авиационного института была апробирована методика изучения высшей водной

растительности с применением аэросъемки с БПЛА и создания карты растительности на примере Ореховатских прудов. Цифровые технологии получения ортофотопланов, которые документально и объективно передают облик местности, являются базовыми материалами для картографической основы формирования и обновления цифровых карт, оперативной оценки состояния растительности, динамики береговой линии и площадей зарастания. Использование БПЛА, вследствие высокой производительности воздушной съемки предпочтительнее наземных методов получения топографических планов. При этом обеспечивается высокая информативность и точность получаемых данных.

Водоёмы расположены на территории Национального природного парка Голосеевский, относятся к типу дренажных и декоративно-рекреационных. Для полигонных исследований был выбран пруд Северный и коллектор, ранее отвечавший за первичную очистку поверхностного стока. Пруд относится к водоемам атмосферно-родникового типа питания. Имеет вытянуто-овальную форму. Берега пологие, частично закреплены. Размеры – 373×95 м, глубина – 0,5–1,5 м.

Съемки производились в середине июля с помощью аэрофотосъемочного комплекса DJI Mavic AIR с высоты 100 м. Было получено 30 снимков с пространственным разрешением 2 см на местности. Обработка фотоматериалов и создание цифровой модели ортофотоплана производилось с помощью программного обеспечения Open Drone Map, карта растительности создавалась в приложении Quantum Gis.

Ведущим фактором в изменении гидрологического режима прудов является значительная заиленность вследствие переполнения коллектора, разрушения дренажной системы и отсутствия профилактических работ по очистке водоемов. Это привело к формированию на территории коллектора древесной растительности (преобладает *Salix alba* L.) с сомкнутостью кроны 0,7–0,8, площади которой составляют 1510 м² или 69 % общей площади водоема. Первый подъярус представлен слабосформированными био группами с преобладанием рудеральных видов (*Urtica dioica* L., *Lamium album* L. и *Artemisia vulgaris* L.) Прибрежно-водная растительность сформирована ценозом с доминированием *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. площадью 632 м² (31 %).

Длительное накопление твердого стока в пруде Северный привело к существенному уменьшению глубины водоема и формированию отмелей, на которых развиваются пионерная и воздушно-водная растительность. Площадь зарастания водного зеркала макрофитами составляет 4707 м² или 51,8 %. Пионерная растительность представлена двумя био группами: на западном берегу с преобладанием *Bidens tripartita* L. и *Ambrosia artemisiifolia* L. площадью 34 м² (0,4 %); на восточном – *Glyceria maxima* (HARTM.) Holmb. – 100 м² (1 %).

Воздушно-водная растительность на участках с нарастанием донных отложений представлена ценозами с преобладанием *Typha latifolia* L. в комплексе с *Phragmites australis*. Их площади составляют 1596 м² (17,6 %). На границах данного сообщества формируются био группы с участием *Salix alba*, и *Acer platanoides* L. общей площадью 36 м² (0,4 %), имеющие тенденцию к увеличению. Часть прибрежных участков сформирована группировками с преобладанием *Butomus umbellatus* L., однако их площадь крайне незначительна – 10 м². Также отмечается формирование сообществ с преобладанием *Sparganium erectum* L. (восточный берег) и *Iris pseudacorus* L. (западный берег), площади которых не превышают 10 м².

Настоящая водная растительность занимает наибольшие площади 2921 м² или 32 %. Представлена сообществами с доминированием *Potamogeton natans* L. в комплексе с *Ceratophyllum demersum* L. – 2791 м² (31 %); *Polygonum amphibium* L. – 97 м² (1 %) и *Trapa natans* L. с *Ceratophyllum demersum* – 36 м² (0,4 %) в нижнем ярусе. Единично отмечена *Lemna minor* L.

Особую ценность водной растительности рассмотренного озера имеют ценозы, которые занесены в Зеленую книгу Украины. По сравнению с предыдущими наблюдениями отмечено их сокращение. Выделено 2 сообщества – *Trapeta natantis* и *Sagittaria sagittifoliae*.

Использование БПЛА позволило сократить время полевых исследований, уточнить площади и выявить особенности распространения отдельных растительных сообществ. Созданная карта послужит основой для дальнейших мониторинговых исследований: сукцессионной, разноточной и сезонной динамики водной растительности, оценки ее продуктивности.

В полевом сезоне 2018 г. сотрудниками института гидробиологии совместно с коллегами из лаборатории экобезопасности Национального Авиационного института была апробирована методика изучения высшей водной растительности с применением аэросъемки с БПЛА и создания карты растительности на примере Ореховатских прудов. Цифровые технологии получения ортофотопланов, которые документально и объективно передают облик местности, являются базовыми материалами для картографической основы формирования и обновления цифровых карт, оперативной оценки состояния растительности, динамики береговой линии и площадей зарастания. Использование БПЛА, вследствие высокой производительности воздушной съемки предпочтительнее наземных методов получения топографических планов. При этом обеспечивается высокая информативность и точность получаемых данных.

Водоёмы расположены на территории Национального природного парка Голосеевский, относятся к типу дренажных и декоративно-рекреационных. Для полигонных исследований был выбран пруд Северный и коллектор, ранее отвечавший за первичную очистку поверхностного стока. Пруд относится к водоемам атмосферно-родникового типа питания. Имеет вытянуто-овальную форму. Берега пологие, частично закреплены. Размеры – 373×95 м, глубина – 0,5–1,5 м.

Съемки производились в середине июля с помощью аэрофотосъемочного комплекса DJI Mavic AIR с высоты 100 м. Было получено 30 снимков с пространственным разрешением 2 см на местности. Обработка фотоматериалов и создание цифровой модели ортофотоплана производилось с помощью программного обеспечения Open Drone Map, карта растительности создавалась в приложении Quantum Gis.

Ведущим фактором в изменении гидрологического режима прудов является значительная заиленность вследствие переполнения коллектора, разрушения дренажной системы и отсутствия профилактических работ по

очистке водоемов. Это привело к формированию на территории коллектора древесной растительности (преобладает *Salix alba* L.) с сомкнутостью кроны 0,7–0,8, площади которой составляют 1510 м² или 69 % общей площади водоема. Первый подъярус представлен слабосформированными биогруппами с преобладанием рудеральных видов (*Urtica dioica* L., *Lamium album* L. и *Artemisia vulgaris* L.) Прибрежно-водная растительность сформирована ценозом с доминированием *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. площадью 632 м² (31 %).

Длительное накопление твердого стока в пруде Северный привело к существенному уменьшению глубины водоема и формированию отмелей, на которых развиваются пионерная и воздушно-водная растительность. Площадь зарастания водного зеркала макрофитами составляет 4707 м² или 51,8 %. Пионерная растительность представлена двумя биогруппами: на западном берегу с преобладанием *Bidens tripartita* L. и *Ambrosia artemisiifolia* L. площадью 34 м² (0,4 %); на восточном – *Glyceria maxima* (HARTM.) Holmb. – 100 м² (1 %).

Воздушно-водная растительность на участках с нарастанием донных отложений представлена ценозами с преобладанием *Typha latifolia* L. в комплексе с *Phragmites australis*. Их площади составляют 1596 м² (17,6 %). На границах данного сообщества формируются биогруппы с участием *Salix alba*, и *Acer platanoides* L. общей площадью 36 м² (0,4 %), имеющие тенденцию к увеличению. Часть прибрежных участков сформирована группировками с преобладанием *Butomus umbellatus* L., однако их площадь крайне незначительна – 10 м². Также отмечается формирование сообществ с преобладанием *Sparganium erectum* L. (восточный берег) и *Iris pseudacorus* L. (западный берег), площади которых не превышают 10 м².

Настоящая водная растительность занимает наибольшие площади 2921 м² или 32 %. Представлена сообществами с доминированием *Potamogeton natans* L. в комплексе с *Ceratophyllum demersum* L. – 2791 м² (31 %); *Polygonum amphibium* L. – 97 м² (1 %) и *Trapa natans* L. с *Ceratophyllum demersum* – 36 м² (0,4 %) в нижнем ярусе. Единично отмечена *Lemna minor* L.

Особую ценность водной растительности рассмотренного озера имеют ценозы, которые занесены в Зеленую книгу Украины. По сравнению с предыдущими наблюдениями отмечено их сокращение. Выделено 2 сообщества – *Trapa natans* и *Sagittaria sagittifolia*.

Использование БПЛА позволило сократить время полевых исследований, уточнить площади и выявить особенности распространения отдельных растительных сообществ. Созданная карта послужит основой для дальнейших мониторинговых исследований: сукцессионной, многолетней и сезонной динамики водной растительности, оценки ее продуктивности.



УДК 551.577.5

ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹П.С. Дмитриев, ²А.М. Носонов, ¹В.Ю. Адамович,

¹СКГУ им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан,

²МГУ им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия

Публикация посвящена актуальной проблеме рационального использования лесов. Сегодня основным условием развития лесного хозяйства в условиях антропогенного фактора является развитие лесных питомников. В Северо-Казахстанской области имеются только пять временных лесных питомников, которые значительно влияют на лесовосстановление.

Ключевые слова. Лесовосстановление, леса, Северо-Казахстанская область, лесные питомники, антропогенный фактор.

IMPORTANCE OF FOREST NURSERIES FOR THE DEVELOPMENT OF FORESTRY OF NORTH KAZAKHSTAN REGION

¹P.S. Dmitriev, ²A.M. Nosonov, ¹V.Yu. Adamovich,

¹NKSU named after M. Kozybayev, Petropavlovsk, Kazakhstan,

²MSU named after N.P. Ogareva, Saransk, Russia

The publication is devoted to the actual problem of the rational use of forests. Today, the main condition for the development of forestry in conditions of an anthropogenic factor is the development of forest nurseries. In the North Kazakhstan region there are only five temporary forest nurseries, which significantly affect the reforestation.

Keywords: Forest logging, forests, North Kazakhstan region, forest nurseries, anthropogenic factor.

Для успешного производства различных видов лесных культур, ведения лесопользования требуется большое количество лесных семян и саженцев, выращиваемых в лесных питомниках. Лесопользование является одним из видов использования природных ресурсов, который осуществляется на принципах:

- Обеспечения непрерывного, неистощительного и рационального использования лесов;
- Сохранения и усиления средообразующих, водоохраных, защитных и иных функций лесов;
- Установления порядка лесопользования в зависимости от значения лесов, выполняемых ими функций, их месторасположения, природных и экономических условий;
- Обеспечения условий для воспроизводства лесов, плотности лесопользования;
- Соблюдения научно обоснованных норм пользования.

В лесном фонде могут осуществляться следующие основные виды лесопользования: заготовка древесины; заготовка живицы; заготовка второстепенных лесных ресурсов (пней, коры, бересты, пихтовых, сосновых, еловых лап, новогодних елок и др.).

К побочным видам лесопользования относятся: сенокошение, пастбища скота, размещение ульев и пчел, заготовка древесных соков, заготовка и сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений и технического сырья, сбор мха, лесной подстилки и опавших листьев, камыша и другие виды побочного лесопользования. Их перечень утверждается федеральными органами управления лесным хозяйством.

Кроме того, участки лесного фонда могут использоваться для нужд охотничьего хозяйства, научно-исследовательских целей, культурно-оздоровительных, туристических и спортивных целей.

Выращивание высококачественного посадочного материала древесных и кустарниковых растений – одна из основных производственных задач лесного хозяйства. Качество посадочного материала, его наследственные свойства во многом определяют продуктивность и качество будущих лесов. С каждым годом значимость посадочного материала возрастает в связи с тем, что в районах интенсивного ведения лесного хозяйства лесовосстановление осуществляется в основном только лесокультурными методами. Лесной питомник – участок земли, на котором выращивается посадочный материал лесных пород, а также черенков, которые в дальнейшем высаживаются на лесокультурную площадь. Главной задачей лесного питомника является выращивание лесных культур для облесения лесокультурных площадей. В Северо-Казахстанской области (СКО) имеются только временные лесные питомники, которые закладываются сроком до 5 лет.

В настоящее время в лесных хозяйствах Северо-Казахстанской области имеются питомники со сравнительно небольшой средней площадью – около 5 га. Территория данных питомников относится к землям государственного лесного фонда. Согласно 8 статье, пункту 2 лесного кодекса Республики Казахстан, к землям государственного лесного фонда относятся земли, покрытые лесами естественного происхождения, искусственными лесами, созданными за счет бюджетных средств, и не покрытые лесами (лесные и нелесные угодья), предоставленные в постоянное землепользование государственным организациям, ведущим лесное хозяйство.

Одним из важных аспектов лесовосстановления является приживаемость лесных культур. Данный фактор напрямую зависит объема древесины в перспективе. Приживаемость лесных культур – показатель качества 1–3 летних лесных культур; выраженное в процентах отношение числа посадочных (посевных) мест, занятых культивируемыми растениями, к общему числу учтенных при технической приемке посадочных (посевных) мест. Приживаемость устанавливают во время инвентаризации лесных культур методом учета на пробных площадях или учетных рядах обследуемых лесных культур и оформляют соответствующий акт технической приемки. Если значение данного показателя равно или превышает 71 %, то приживаемость оценивается как нормальная, при 26–70 % – удовлетворительная, а лесные культуры с приживаемостью менее 25 % считают неудовлетворительными, и они подлежат списанию.

Рассмотрим приживаемость одно-трехлетних лесных культур при инвентаризации на землях государственного лесного фонда в Северо-Казахстанской области:

Таблица 1 – Приживаемость одно-трехлетних лесных культур при инвентаризации на землях государственного лесного фонда в Северо-Казахстанской области

Год	Инвентаризированная площадь, занимаемая культурами, (га)	Нормальная приживаемость 71–100%, (га)	Удовлетворительная приживаемость 25–70%, (га)	Неудовлетворительная приживаемость 0–24%, (га)	Площади погибших лесных культур, (га)
2014	3177	1300 (40,9%)	1876 (59%)	1 (<1%)	-
2015	2354	1627 (69,1%)	699 (29,7%)	2 (<1%)	26 (1,1%)
2016	1152	781 (67,8)	254 (22,1%)	21 (1,8%)	96 (8,3%)
2017	1065	834 (78,3%)	209 (19,6%)	-	22 (2,1%)
2018	1823	1371 (75,2%)	357 (19,6%)	20 (1,1%)	75 (4,1%)

По статистическим данным инвентаризации за 5-летний период (2014–2018 годы) можно сделать вывод, что заметно сократилась удовлетворительная приживаемость одно-трехлетних лесных культур, а нормальная же наоборот возросла с 40 % от общего числа инвентаризированных лесных площадей до 75 %. Данные показатели весьма прогрессирующие и способствуют увеличению количества древесины. Что касается неудовлетворительной приживаемости, то она составляет примерно 1 % от общего числа лесных культур. Погибшие древесные растения, в свою очередь, колебались от 1 до 8,3 %. Это объясняется тем, что было несоблюдено своевременное выполнение ряда агротехнических мероприятий – несвоевременная и некачественная подготовка почвы, некачественная оправка и проч. Также на приживаемость оказали влияние высокая температура воздуха во время посадки лесных культур, сильные ветра в мае-июне месяце. Процент погибших лесных культур в 2015 году связан с влиянием избыточного увлажнения, а в 2016 столь высокий процент связан по причине вымокания и объедания дикими животными. Дополнительными факторами, влияющими на приживаемость древесных растений, являются: большое количество осадков, поднятие грунтовых вод и заболачивание. Гибель хвойных культур 2017–2018 года по причине выживания сеянцев от отсутствия снежного покрова в зимний период.

Таким образом, важнейшей концептуальной установкой многоцелевого лесопользования является принцип непрерывного, неистощительного и рационального лесопользования. Лесовосстановление важное экономическое и экологическое звено в воспроизводстве и использовании лесных ресурсов, в этом основная роль отводится лесным питомникам, именно они решают задачи по выращиванию лесных культур для облесения лесокультурных площадей в Северо-Казахстанской области.

Библиографический список

1. Лесной кодекс Республики Казахстан от 08.07.2003 г. № 477-II (с изм. и доп. по сост. на 01.01.2019 г.).

2. Ярошенко, А.Ю. Как вырастить лес : метод. пособие [Текст] / А.Ю. Ярошенко. – изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : Гринпис России : Сибирский экологический центр : Всемирная лесная вахта, 2006. – С. 48.
3. Управление природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Северо-Казахстанской области [Электронный ресурс]. – URL : <http://dpr.sko.gov.kz>



УДК 581.9 (470.32)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛЕСОПОЛОСЫ НА ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»

Е.С. Казьмина, Т.Н. Чернышова, В.А. Агафонов,

ВГУ, г. Воронеж, Россия

e.s.kiseleva@mail.ru

В статье приведены данные инвентаризации флоры избранных участков в границах территории музея-заповедника «Дивногорье».

Ключевые слова: флора, лесополосы, адвентивные растения.

RESEARCH OF FLORA OF THE STATE FOREST STRIPSON ON THE TERRITORY OF THE MUSEUM-RESERVE “DIVNOGORYE”

E.S. Kazmina, T.N. Chernyshova, V.A. Agafonov

VSU, Voronezh, Russia

The article considers the data on the inventory of flora of selected sites within the boundaries of the museum-reserve Divnogorye.

Keywords: flora, forest strips, adventive plants.

В пределах территорий музея-заповедника «Дивногорье» пролегают две защитные лесополосы. Первая из них располагается на плато и простирается от Балки Голая до окрестностей с. Селявное. Вторая тянется вдоль железной дороги. Ввиду преобладания склонового рельефа местности, основное назначение данных посадок – защита прилегающих территорий от эрозии.

Лесополоса, находящаяся на плато и высаженная здесь в 1956 году, в настоящее время имеет протяженность 3948 м, ширина некоторых участков достигает 70 м. Данная лесопосадка является государственной, в некоторых литературных источниках ей присваивается название «Докучаевская».

В многочисленных публикациях и ресурсах интернет, посвященных природе музея-заповедника, о флоре данной лесополосы имеются лишь отрывочные данные. В большинстве источников указывается информация о том, что ее породный состав представлен «ясенем, вязом, яблоней, кленом...» [3]. Проведение полевых исследований позволило расширить сведения о флористическом составе данных насаждений.

В настоящее время лесополосу на территории музея-заповедника разделяет целая сеть грунтовых дорог и пешеходных троп, на некоторых участках происходит выпадание деревьев. Для удобства описания флоры данной территории нами были присвоены порядковые номера для обозначения участков лесополосы, картографически совпадающие с ее разрывами (рис. 1). Участок № 1 подразделяется нами на ряд более мелких частей, что связано с флористическими, орографическими и прочими отличиями в их строении и положении. Отметим, что большинство участков лесополосы являются восьмьюрядными, лишь отдельные посадки из *Betula pendula* Roth. и плодовых деревьев, представлены 1–2 рядами.



Рис. 1 – Нумерация участков государственной лесополосы (с использованием карт <http://3planeta.com/googlemaps>)

В результате проведенных исследований, в лесополосе был зарегистрирован 181 вид сосудистых растений, принадлежащих к 45 семействам. Согласно нашим исследованиям, основной древесной породой, слагающей лесополосу, является североамериканский вид *Fraxinus pennsylvanica* Marshall. Это древесное растение широко применяется в защитном и городском озеленении. Данный вид легко дичает, о чем свидетельствуют его многочисленные находки в естественных ценозах. Нами ясень отмечается в пределах музея-заповедника и достопримечательного места практически повсеместно: в байрачных лесах, лесополосах вдоль ж/д путей, отдельно стоящие экземпляры можно обнаружить на степных склонах и плато.

На некоторых участках наряду с ясенем нами фиксировались отдельные особи, либо целые полосы из *vis* Pall., *Ulmus minor* Mill., *Ulmus pumila* L. На участке 1А *abra* Huds. и *Ulmus laevis* Pall. Участок № 5 и отдельный ряд тствующих породами на большинстве участках являются: *orkh*, *Pyrus communis* L. В общей сложности дендрофлора ает 15 видов (таблица 1).

Таблица 1 – Жизненные формы флоры лесополос

Типы жизненных форм	Число видов	% от общего числа видов
Деревья	15	8,2
Кустарники	20	11,5
Полукустарнички	1	0,6
Травянистые многолетники	116	64,3
Двулетники	15	8,2
Однолетники	14	7,2
Всего	181	100

Большее видовое разнообразие характерно для кустарникового яруса, во флоре исследуемой лесополосы нами было отмечено 20 видов, принадлежащих к данной группе растений.

На большинстве участков отмечается доминирование караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.), которую в народе зачастую называют «желтая акация». Данный кустарник довольно активно используется в озеленении населенных пунктов и в посадке лесополос степной и лесостепной зонах. Заросли караганы обладают высокими противозерозными функциями. При создании лесных полос данный кустарник формирует плотную опушку, существенно снижая скорость ветра, способствуя снегозадержанию и поддерживая лесную среду внутри лесополосы [4]. На участках № 1, 1Б, 3 карагана образует сложнопроходимые заросли под пологом посадки. На некоторых участках лесополосы № 2 отмечаются площадки, на которых заметны следы рубок деревьев и кустарников. Эти участки в основном приурочены к местам стоянок детского исторического игрового палаточного лагеря «Древние славяне», который базировался на территории музея-заповедника с 1997–2014 год. На присутствие здесь лагеря также указывает наличие многочисленных троп, сооружений в виде лавочек, а также атрибутика, связанная с культурой и традициями славян.

В кустарниковом ярусе исследуемых лесополос также отмечаются *Cornus sanguinea* L., *Frangula alnus* Mill. В лесополосах на участках № 1А, 1Б, 1В наблюдается присутствие типичных участников лесных сообществ – бересклета бородавчатого и бересклета европейского. На всех участках лесополосы регистрировалось произрастание представителей опушечно-степных экологических групп – *Viburnum opulus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Lonicera tatarica* L. Под полог обследуемых посадок активно проникают виды, используемые в качестве декоративных в населенных пунктах, а также виды, интродуцируемые в лесополосы вдоль железной дороги. Так на участках лесополосы № 1, 1Б, 1В отмечалось произрастание свидины кроваво-красной, а на участке № 3 был обнаружен цветущий кустарник – *Ligustrum vulgare* L. Оба вида довольно неприхотливы и легко занимают свободное пространство.

Наибольшее число видов во флоре лесополос принадлежит травянистым растениям (144 вида, 80 %). Структура травянистых растительных группировок лесных полос разного породного состава представляет собой сложный комплекс разнообразных таксонов. Характер травянистого покрова в искусственных лесных ценозах находится в тесной зависимости от состава и структуры древесного и кустарникового ярусов, поскольку каждая порода в силу своих биологических особенностей создает специфические экологические условия под пологом: освещенность, влажность воздуха и почвы, особенности лесной подстилки [2].

В ценотическом спектре доминируют опушечные виды (68 %). Данные растения, произрастающие в экотоне, имеют более широкий диапазон экологической толерантности, чем виды других ценотических групп. В исследуемой лесополосе произрастают типичные опушечно-луговые виды: *Festuca pratensis* Huds., *Daucus carota* L., *Campanula glomerata* L., *Thalictrum simplex* L., *Valeriana adubia* Bunge in Ledeb., с которыми соседствуют опушечно-лесные виды *Rubus caesius* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Dactylis glomerata* L., *Aristolochia clematidis* L., *Vincetoxum hirsutum* Medik. И опушечно-лугово-степные виды *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Asparagus officinalis* L., *Anthericum ramosum* L., *Poa angustifolia* L., *Seselili banotis* (L.) W.D.J. Koch, *Tragopogon podolicus* L. Второе место во флоре занимают сорные растения (18,2 %), которые могут заноситься с близлежащих агрофитоценозов. Интерес представляют находки водосбора обыкновенного (*Aquilegia vulgaris* L.), являющегося излюбленным видом для садоводов-любителей нашего региона. На участке № 1 вид представлен небольшими куртинами, растения цветут и плодоносят.

За счет большой ширины насаждений в лесополосах создаются условия, благоприятные для произрастания здесь лесных видов, процент которых довольно велик (8,4 %). Данный процесс, вероятно, связан с тем, что в лесополосах продолжается дальнейшее формирование лесного фитоценоза [1]. В исследуемых лесополосах нами были обнаружены типичные лесные виды: *Convallaria majalis* L., *Torilis japonica* (Houtt.) DC, *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande.

Виды песчаных местообитаний и мелов (7 % от общего числа видов), возможно, сохранились здесь со времен естественных ценозов, которые существовали на данной территории до посадки лесных культур. На разных участках лесополосы под пологом нами фиксировалось произрастание кальцефитных видов растений – *Teucrium polium* L., *Astragalus austriacus* Jacq., *Polygalacretacea* Kotov. На освещенных пространствах насаждений с песчаными почвами наблюдаются растения-псаммофиты: *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wołosz.) Klaskova, *Agropyron cristatum* (L.) P. Beauv.

При анализе флористических спектров было выявлено, что ведущими по числу видов являются *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*. На долю названных семейств приходится 30,5 % видового состава флоры. Семейство *Rosaceae* занимает 4 место по числу видов, вероятно, семена представителей данного таксона заносятся в лесополосу животными и человеком. Характерной чертой изученной флоры является высокое процентное содержание семейств: *Labiatae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*. Отметим, что 18 семейств представлены одним видом. К данным таксонам относятся: *Asparagaceae*, *Asclepiadaceae*, *Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Hypericaceae* и др.

Во флоре изученной лесополосы было обнаружено 8 видов, занесенных в Красную Книгу Воронежской области. Наличие охраняемых видов во флоре лесных насаждений определяет их значение в качестве убежищ для редких растений. Наибольшие по площади популяции характерны для опушечно-лугово-степного вида *Anemonesylvestris* L., растение отмечалось на большинстве участков лесополосы. Популяции довольно велики, площади некоторых достигают 20 м². На участке №2 ветреница лесная соседствует с редким для нашего региона кустарником *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link. Находки *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill., *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Gentiana cruciata* L., *Crambe tataria* Sebeok, *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr. единичны.

Библиографический список

1. Исаченко, Т.И. Травяной покров в лесных посадках Каменной степи Воронежской области // Геоботаника. – 1954. – Вып. 9. – С. 330–441.
2. Ковылина, О.П. Исследование роста защитных лесных полос разного видового состава в ширинской степи Хакасии / О.П. Ковылина, Н.В. Ковылин, Н.В. Сухенко // Хвойные бореальной зоны. – 2011. – № 1/2. – С. 23–27.
3. Мильков, В.Ф. Донское Дивногорье / Ф.Н. Мильков, А.В. Бережной, В.Б. Михно // Природа. – 1995. – № 9. – С. 33–44.
4. Лашинский, Н.Н. Сообщества из караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.) в центрально-кулундинской депрессии / Н.Н. Лашинский, Н.В. Лашинская, А.Ю. Королюк // Растительный мир Азиатской России. – 2009. – № 2(4). – С. 36–42.



УДК 069.5:582.542.2

ОСОКОВЫЕ (CYPERACEAE) ГЕРБАРИЙНОЙ КОЛЛЕКЦИИ КАФЕДРЫ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ

Д.Э. Казкенова,

Петелинская СОШ, с. Петелино, Ялуторовский район, Тюменской области, Россия

d.beremzhanova@yandex.ru

Приводятся результаты работы с гербарием кафедры биологии, географии и методики их преподавания Ишимского педагогического института им. П.П. Ершова по изучению состава таксонов семейства Cyperaceae, дан анализ taxonomического, экологического и биоморфологического состава семейства. Описан редкий вид *Carex obtusata* L., внесенный в Красную книгу Тюменской области (2004).

Ключевые слова: состав и анализ семейства Cyperaceae, гербарий кафедры, г. Ишим.

SEDGE (CYPERACEAE) OF THE HERBARIUM COLLECTIONS OF THE DEPARTMENT OF BIOLOGY, GEOGRAPHY AND METHODS OF THEIR TEACHING

D.E. Kazkenova

Petelinskaya Secondary School, Petelino Village, Yalutorovsky District, Tyumen Region, Russia

The results of work with the herbarium of the Department of Biology, Geography and Methods of Teaching Them of the Ishim P.P. Ershov Teachers Training Institute on the study of the taxa of the family Cyperaceae are given, as well as the analysis of the taxonomic, ecological and biomorphological composition of the family. The rare species of *Carex obtusata* L., listed in the Red Book of the Tyumen Region (2004), is described.

Keywords: composition and analysis of the Cyperaceae family, herbarium of the Department, Ishim.

Cyperaceae крупное семейство, насчитывающее около 90 родов и 4000 видов и распространенное по всему земному шару. На территории бывшего СССР было описано 500 видов из 21 рода [1]. Во флоре России их насчитывается около 450 видов. На территории Сибири отмечены 232 вида и подвида из 13 родов. На территории Тюменской области описано 111 видов из 7 родов. Из них на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (Ям) описано 63 вида из 5 родов, в Ханты-Мансийском автономном округе (Хм) – 61 вид из 8 родов, для территории Тобольского флористического района (Тб) – 48 видов из 5 родов [5–6]. В разнотипных водоемах юго-востока Тюменской области описано 16 видов и 4 рода представителей Cyperaceae [4].

Ботаниками г. Тюмени Н.В. Хозяиновой и В.А. Глазуновым [7] впервые был приведен вид *Carex montana* (L.), не вошедший во Флору Сибири [5], а также вид *Carex nigra* (L.), не указанный для Тб.

В Красную книгу Тюменской области [2] занесены 10 видов семейства Cyperaceae, из них ко II категории (сокращающий численность вид) редкости относятся: *Carex spaniocarpa* Steud., *Carex sedakowii* C.A. Mey. ex Meins., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, к III категории (редкие виды): *Carex arnellii* Christ., *C. glareosa* Wahlenb., *C. montana* L., *C. maritima* Gunn., *C. laxa* Wahlenb., *C. obtusata* Liljebl., *C. holostoma* Drj.

На современном этапе развития общества в связи с возникновением глобальной проблемы сохранения и охраны биоразнообразия растительного мира гербарии приобрели особенно важное значение, как основа для проведения мониторинга растительных сообществ. Гербарные коллекции на протяжении многих веков служат незаменимой научной основой для проведения исследований в области систематики, экологии, ботанического ресурсосведения, играют важную роль в просветительской работе, популяризации природоохранной тематики [8].

Именно поэтому гербарные материалы кафедры биологии, географии и методики их преподавания Ишимского педагогического института им. П.П. Ершова представляют для будущих и настоящих исследователей биоразнообразия региона большой научный интерес. Работая с гербарной коллекцией, можно получить сведения об интересующем таксоне, его распространении, о коллекторах и времени сбора, а также изучить особенности морфологии представителей того или иного семейства.

Цель работы – анализ эколого-таксономического состава Cyperaceae гербарной коллекции кафедры биологии, географии и методики их преподавания.

Для идентификации таксонов использовали определитель Флора Сибири [5]. В качестве руководства для проведения таксономического и экологического анализов представителей осоковых мы использовали учебное

пособие [4]. Редкие виды изучали на основе обзора научных статей региональных исследователей Н.В. Хозяиновой, В.А. Глазунова [7] и по Красной книге Тюменской области [2].

Результаты работы с гербарием кафедры биологии, географии и методики их преподавания оказались следующие. Общее количество гербарных листов таксонов *Cyperaceae* насчитывается 135, собранных преподавателями и студентами вуза во время полевой практики по ботанике за период с 1995 по 2016 гг. в Ишимском районе Тюменской области.

Наибольшее количество гербарных листов представлено такими видами, как *Bolboschoenus planiculmis* Fr. Schmidt Egor (38), *Eleocharis palustris* L. (34), *Carex acuta* L. (9). Это говорит о том, что эти таксоны наиболее часто встречаются в биотопах при проведении маршрутных исследований на территории южной зоны Тюменской области. Всего в составе семейства *Cyperaceae* отмечено 18 видов из 5 родов. По видовому богатству выделяется род *Carex*, объединяющий 67 % видов. На втором и третьем месте роды *Eriophorum* и *Scirpus*, объединяющие по 11 % видов каждый.

Сравнивая видовой состав семейства *Cyperaceae* гербарной коллекции кафедры со списком видов, приведенных в ботанических сводках [5–6] для Тб, можно сказать, что 16, или 89 % видов гербарной коллекции являются типичными для территории Тб. Виды *Carex vulpina* и *C. nigra* – новые для Тюменской области, они приведены во Флоре Сибири [6] для областей, граничащих с Тюменской областью – Курганской (окр. г. Кургана), Омской, (окр. г. Омска) и др. флористических районов Западной Сибири.

Среди таксонов *Cyperaceae* в гербарной коллекции кафедры имеется вид, внесенный в Красную книгу Тюменской области [2], это *Carex obtusata* L. (3 категория редкости).

Анализ биоморфологического состава показал, что преобладающей жизненной формой среди осоковых по системе Раункиера являются криптофиты 17 видов или, 94,4 %. Преобладающей жизненной формой по системе Серебрякова являются длиннокорневищные (11 видов или 61,1 % видов) дерновинные травянистые многолетники. По приуроченности к типам растительного покрова, преобладают травы болотные – 33,3 % и луговые (27,8 % видов) растения.

Преобладающей группой по отношению к уровню освещенности являются гелиофиты (светлюбивые растения) – 77,8 %. По отношению к условиям увлажнения – гигрофиты (6 или 33,3 % видов) и гидрогигрофиты (4 или 22,2 % видов). По отношению к трофности и засолению почвы – мезотрофы и мезоэутофы (по 5 или 27,8 % видов в каждой группе). По отношению к активной реакции среды (рН) – ацидофилы – 44,4 % и индифферентны – 38,8 % видов.

Таким образом, полученные результаты наших исследований будут использованы нами для подготовки методических материалов для проведения практических и внеурочных занятий по курсу биология и экология в общеобразовательной школе.

Библиографический список

1. Комаров, В.Л. Флора СССР. Систематический каталог однодольных, произрастающих на территории СССР / В.Л. Комаров. – Л., 1935. – Т. 3. – 631 с.
2. Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы / ред. О.П. Петрова. – Екатеринбург : Урал. ун-т, 2004. – 496 с.
3. Токарь, О.Е. Учебно-исследовательская практика по ботанике : учеб. пособие / О.Е. Токарь. – Ишим : ИГПИ им. П.П. Ершова, 2012. – 180 с.
4. Токарь, О.Е. Флора, растительность и фитоиндикация состояния водных экотопов реки Ишим и пойменных озер в пределах Тюменской области : моногр. / О.Е. Токарь. – Ишим : ИГПИ им. П.П. Ершова, 2006. – 206 с.
5. *Cyperaceae* // Флора Сибири: в 14 т. / сост. Л.И. Малышев, С.А. Тимохина, С.В. Бубнова [и др.]. – Новосибирск, 1990. – Т. 3.
6. Флора Сибири: в 14 т. / сост. В.М. Доронькин, А.В. Положий, В.И. Курбатски [и др.]. – Новосибирск, 2003. – Т. 14. Доп. и испр. Алфавит. указ. – 188 с.
7. Хозяинова, Н.В. Дополнения к «Флоре Сибири» по Тобольскому флористическому району Тюменской области / Н.В. Хозяинова, В.А. Глазунов // Круглов. Сибир. ботан. журн. – 2001. – Т. 3. – № 1. – С. 78–81.
8. Щербаков, А.В. Инвентаризация флоры и основы гербарного дела : метод. рек. / А.В. Щербаков. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2006. – 50 с.



УДК 582.29 (470.51)

ЛИШАЙНИКИ СЕЛА ШАРКАН ШАРКАНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ю.М. Клименко,

УдГУ, г. Ижевск, Россия

yulya.klimenko.1997@gmail.com

Объектом исследования является видовой состав лишайников села Шаркан Удмуртской Республики. Цель исследований – выявление таксономических и экологических особенностей лишайнофлоры села Шаркан. В лишайнофлоре села достоверно зарегистрировано 38 видов лишайников из 17 родов, 8 семейств, 4 порядков и 1 класса.

Ключевые слова: лишайнофлора, инвентаризация, село Шаркан.

LICHENES OF THE SHARKAN VILLAGE, SHARKAN DISTRICT, UDMURT REPUBLIC

J.M. Klimenko,

UdSU, Izhevsk, Russia

The object of the study is the species composition of lichens of the Sharkan village of the Udmurt Republic. The purpose of the research is the identification of taxonomical and ecological features of the lichenoflora of the Sharkan village. In the lichenoflora of the Sharkan village 38 lichen species from 17 genera, 8 families, 4 orders and 1 class were validly registered.

Keywords: lichenoflora, inventory, Sharkan village.

Удмуртия расположена на востоке Восточно-Европейской равнины, входит в состав Приволжского федерального округа. Граничит на западе и севере с Кировской областью, на востоке – с Пермским краем, на юге – с Башкортостаном и Татарстаном [4].

Шарканский район находится в восточной части Удмуртской Республики. Районным центром является село Шаркан, которое расположено в 88 км северо-восточнее столицы Удмуртской Республики – города Ижевска. Общая площадь территории села составляет 1404,5 км². Село Шаркан является районным центром Шарканского района. Село расположено в центральной части района. На данный момент в с. Шаркан насчитывается 85 улиц, число которых продолжает увеличиваться [4].

Общая площадь села, согласно генеральному плану «МО Шарканское», составила 13,95 км². Численность населения села по данным на 2012 год составляет 6523 человека.

Выявление видового состава лишенофлоры является актуальной задачей для всех регионов и для Удмуртской Республики в том числе.

На территории Удмуртии лишайники изучались в разное время и разными исследователями. Однако не во всех районах республики инвентаризация лишенофлоры завершена. В Шарканском районе лишайники не были предметом отдельных исследований. Лишенофлора села Шаркан также изучалась лишь в ходе общих флористических исследований. Однако, достаточно интересным было бы проследить изменение в видовом составе лишенофлоры крупного населенного пункта и сравнить распределение лишайников и их экологическую приуроченность в местах с сильным антропогенным прессингом и естественных биоценозах. Кроме того, проведение исследований лишенофлоры позволит заложить основу мониторинговых исследований.

Целью нашей работы является всестороннее изучение лишенофлоры села Шаркан Шарканского района. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: инвентаризация видового состава лишайников с. Шаркан; выявление особенностей лишенофлоры на основании результатов таксономического и экологического анализов.

Сбор материала проводился в летний период 2016–2017 годов маршрутным методом. Маршруты прокладывались как в лесных участках, расположенных на территории села, так и по улицам с. Шаркан [1]. Обработка и определение собранного материала осуществлялась по современным определителям лишайников [2; 3] на кафедре ботаники, зоологии и биоэкологии института естественных наук Удмуртского государственного университета.

Согласно проведенным исследованиям, в лишенофлоре села Шаркан было выявлено 38 видов лишайников из 18 родов, 8 семейств 4 порядков. Все они относятся к классу *Lecanoromycetes*. Ведущие по числу видов семейства объединяют 79 % (30 видов) от общего числа видов. Наибольшее количество видов лишайников принадлежит семействам *Parmeliaceae* (13 видов), *Physciaceae* (7 видов), *Cladoniaceae* (5 видов) и *Lecanoraceae* (5 видов). Ведущими родами в лишенофлоре с. Шаркан являются *Cladonia* (5 видов), *Lecanora* (5 видов), *Physcia* (5 видов), *Usnea* (3 вида) и *Collema* (3). К представителям лидирующих таксонов относятся *Usneahirta* (L.) Weberex F.H. Wigg (сем. *Parmeliaceae*), *Physcia stellaris* (L.) Nyl. (сем. *Physciaceae*), *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng. s. l. (сем. *Cladoniaceae*), *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. s. l. (сем. *Lecanoraceae*), *Collema flaccidum* (Ach.) Ach. (сем. *Collemtaceae*).

По результатам эколого-морфологического анализа, в лишенофлоре с. Шаркан преобладают лишайники с листоватым талломом (58 % от общего числа видов), накипные и кустистые лишайники составляют 18 % и 24 % соответственно. Наиболее часто встречающимся листоватым лишайником является *Parmelia sulcata* Taylor s. l.; *Candelarella vitellina* (Hoffm.) Mull. Arg. имеет накипной таллом, *Evernia mesomorpha* Nyl. – кустистый.

По экологии произрастания все лишайники были разделены на 4 группы – напочвенные (эпигеиды), эпифиты, эпиксилы (обитатели гнилой древесины) и эпилиты. Больше всего видов лишайников являются эпифитами – 28 видов (49,1 % от общего числа видов). В основном, это представители родов *Parmelia*, *Usnea*, *Xantoria*. Роль эпиксильных лишайников в лишенофлоре с. Шаркан намного выше, чем в Шарканском районе и Удмуртской Республике в целом – 20 видов (35,1 %). Вероятно, в населенном пункте лишайниками используется для заселения не валежная древесина, а обработанная (заборы, крыши, столбы и т. д.). В естественных условиях лишайники используют данный субстрат в качестве запасного и заселяют его только в условиях усиления внутри- и межвидовой конкуренции. Напочвенные формы в лишенофлоре с. Шаркан объединяют 5 видов (8,8 %). Чаще всего, это представители 2 родов – *Cladonia* и *Peltigera*. Эпилитных лишайников обнаружено только 4 вида (7 %).

Лишайники могут произрастать как на одном типе субстрата, так и на нескольких. По числу заселяемых субстратов тем или иным видом можно определить его экологическую валентность и активность расселения. В лишенофлоре с. Шаркан 63 % видов имеют узкую экологическую валентность и были обнаружены лишь на одном типе субстрата (*Peltigeracarina* (L.) Willd., *Lecanora albellula* (Nyl.) Th. Fr.). 24 % видов способны поселяться на 2 различных типах субстратов (*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.). На 3 типах субстратах обнаружены только 13 % видов, что свидетельствует об их широкой экологической валентности и высокой активности расселения (*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.).

Таким образом, в лишенофлоре с. Шаркан выявлено 38 видов лишайников, относящихся к 18 родам, 8 семействам и 4 порядкам. Лидирующими по числу видов семействами являются *Parmeliaceae* (13), *Physciaceae* (7), *Cladoniaceae* (5), *Lecanoraceae* (5). Морфологический анализ показал преобладание в лишенофлоре с. Шаркан листоватых (58 %) форм лишайников. По результатам субстратного анализа выявлено преобладание эпифитных (49,1 %) и эпиксильных (35,1 %) лишайников. В лишенофлоре с. Шаркан преобладают лишайники с узкой экологической валентностью (63 %).

Библиографический список

1. Методы полевых экологических исследований / О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 412 с.
2. Тычинин, В.А. Определитель лишайников / В.А. Тычинин. – Ижевск : Изд-во Удмурт. ун-та, 1994. – 63 с.
3. Мучник, Е.Э. Учебный определитель лишайников средней России : учеб.-метод. пособие / Е.Э. Мучник, И.Д. Инсарова, М.В. Казакова. – Рязань : Изд-во Рязан. гос. ун-та им. С.А. Есенина, 2011. – 360 с.



УДК [581.9:581.526.425](571.122143аводоуковск)

ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ БЕРЕЗОВОГО ЛЕСА, РАСПОЛОЖЕННОГО В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА ЗАВОДОУКОВСКА

А.А. Новик,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

a.novik27@ya.ru

В работе описаны травянистые растения березового леса, расположенного в окрестностях города Заводоуковска (Тюменская область). Описан видовой, биоморфологический и экологический составы травянистых растений леса, сделан их анализ.

Ключевые слова: березовый лес, травянистые растения, окрестности города Заводоуковска, Тюменская область.

GRASSY PLANTS OF A BIRCH FOREST, LOCATED IN THE OUTSKIRTS OF THE TOWN OF ZAVODOKOVSK

A.A. Novik

Ishim Ershov TTI (the branch) of UTMN, Ishim, Russia

The paper describes the grassy plants of a birch forest, located near the town of Zavodoukovsk (the Tyumen Region). The species, biomorphological and ecological compositions of herbaceous plants of the forest are described, their analysis is made.

Keywords: birch forest, herbaceous plants, outskirts of Zavodoukovsk, Tyumen region.

Введение. Березовые леса распространены главным образом в умеренном поясе Северного полушария. В Тюменской области они наиболее широко представлены в лесной и лесостепной зонах [1]. Березняки г. Заводоуковска занимают практически половину лесного фонда всей его территории [2]. Эти леса обладают почвоулучшающей способностью; меньше страдают от пожаров, чем хвойные леса, мало повреждаются ветром, достаточно устойчивы на урбанизированных территориях [1].

Цель работы состояла в изучении разнообразия травянистых растений березового леса, расположенного в окрестностях г. Заводоуковска.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: 1) выявить видовой, биоморфный и экологический состав растений березового леса; 2) сделать анализ (таксономический, биоморфный, экологический).

Материалы и методы исследования. Полевой материал был собран в полевой сезон 2017 г. Объектом исследования явился участок березового леса, расположенный в километре юго-восточнее г. Заводоуковска. Полевые исследования проводились с помощью основных флористических методов. В ходе рекогносцировочного маршрута изучался видовой состав растений березового леса, осуществлялся сбор растений для последующей гербаризации [10]. Для идентификации видов были использованы определители [3; 6–7]. Информацию о хозяйственной значимости видов брали из [3]. Анализ жизненных форм проводили по классификациям К. Раункиера и И.Г. Серебрякова [5; 9]. Для экологического анализа флоры использована общепринятая классификация экологических групп, выделение которых основано на отношении растений к влаге, температуре и механическому составу почв [5].

Результаты исследования и их обсуждение. Всего в составе флоры березового леса отмечено 12 видов растений из 12 родов, 7 семейств, отдела Цветковые. Это такие виды, как *Urtica dioica* L., *Hypericum perforatum* L., *Berteroa incana* L., *Sinapis arvensis* L., *Fragaria vesca* L., *Plantago major* L., *Cirsium arvense* L., *Hieracium bellatum* L., *Tanacetum vulgare* L., *Taraxacum officinale* Web., *Tripleurospermum inodorum* L., *Calamagrostis phragmitoides* Hartm.

Основу флоры составляют представители класса *Magnoliopsida* (91,7 %). На долю таксонов класса *Liliopsida* приходится 8,3 % видов. По видовому разнообразию выделяются семейства *Asteraceae* (5 родов и 5 видов) – 41,7 % и *Brassicaceae* (2 рода и 2 вида) – 16,7 %. Остальные семейства одновидовые (41,6 % видов от общего состава).

Сравнивая список травянистых растений березового леса окрестностей г. Заводоуковска с растениями березовых лесов Ишимского [4] и Абатского районов [8], общих видов с флорой Ишимских березовых лесов нами не выявлено. В травянистом покрове березового леса окрестностей г. Заводоуковска и Абатского района обнаружены общие виды (11 %): *Fragaria vesca*, *Tanacetum vulgare*, *Taraxacum officinale*, *Calamagrostis phragmitoides*. Такой низкий уровень сходства можно объяснить недостаточной степенью изученности травянистых растений березового леса окрестностей г. Заводоуковска.

Редких видов растений на территории исследования не обнаружено.

Анализ хозяйственной значимости видов показал, что большинство травянистых растений березового леса окрестностей г. Заводоуковска являются лекарственными (92 %). Многие лекарственные виды являются сорными (75 % видов) и ядовитыми (17 %) растениями. Большую долю сорных растений можно объяснить тем, что рядом с лесом находится дачный микрорайон г. Заводоуковска, поэтому возможен занос диаспор сорных растений с дачных участков на территорию леса.

Согласно классификации К. Раункиера большинство изученных нами травянистых растений являются гемикриптофитами (67 %). На долю терофитов приходится 25 %, криптофитов – 8 % видов.

Анализ жизненных форм по классификации И.Г. Серебрякова (1964; цит. по: [5; 9]) выявил, что на территории исследуемого березового леса преобладают поликарпические травы (75 % видов), монокарпические травы объединяют 25 % видов.

Экологическое разнообразие травянистых растений березового леса характеризуют 6 экологических групп, выделенных по отношению к таким факторам среды, как: увлажнение, трофность и засоленность почвы, свет. Уровень увлажнения исследуемых экотопов участка леса характеризуют мезофиты (67 % видов). На долю ксерофитов приходится 33 % видов. Трофность и соленость – эвтрофы (75 % видов) и мезотрофы (25 % видов), свет – гелиофиты (100 % видов). На уровень освещенности указывают гелиофиты (77 %) и гелиосциофиты (33 %).

Заключение. Видовое разнообразие описанных травянистых растений березового леса, расположенного в окрестностях г. Заводоуковска, невелико (12 видов из 12 родов, 7 семейств отдела Цветковые). В большинстве своем это поликарпические травы (75 %), гемикриптофиты (67 %) и терофиты (25 %). Преобладающие по количеству видов экологические группы характеризуют экотопы исследуемые леса как достаточно освещенные, умеренно увлажненные, богатые гумусом и элементами минерального питания.

Библиографический список

1. Березовые леса [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.knowledge.su/b/beryzovyye-lesa> (дата обращения 05.03.2018).
 2. Генеральный план города Заводоуковска № 148 от 28.09.2007 [Электронный ресурс]. – URL : <http://zavodoukovsk.admtymen.ru> (дата обращения: 05.03.2018).
 3. Глазунов, В.А. Определитель сосудистых растений Тюменской области [Текст] / В.А. Глазунов, Н.И. Науменко, Н.В. Хозяинова; ред. Н.И. Науменко. – Тюмень : ООО «РГ «Проспект», 2017. – 744 с.
 4. Глазунов, В.А. Проблемы взаимодействия человека и природной среды [Текст] / А.В. Глазунов, С.А. Шереметова // Материалы итоговой научной сессии Ученого совета Ин-та проблемы освоения Севера СО РАН 2001 г. – Тюмень, 2002. – Вып. 3. – 145 с.
 5. Горышина, Т.К. Экология растений [Текст] : учеб. пособие / Т.К. Горышина. – М. : Высш. шк., 1979. – 368 с.
 6. Иллюстрированный определитель растений Средней России [Текст] / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2002. – Т. 1. – 527 с.
 7. Иллюстрированный определитель растений Средней России [Текст] / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2003. – Т. 2. – 668 с.
 8. Кулясова, О.А. Экоморфы и ценотипы растений живого напочвенного покрова в березняках юга Западной Сибири [Текст] // Вестник ТюмГУ. Сер. «Экология и природопользование». – 2016. – Т. 2.
 9. Токарь, О.Е. Общая и региональная экология : учеб. пособие / О.Е. Токарь. – Ишим : ИГПИ им. П.П. Ершова, 2008. – 108 с.
 10. Токарь, О.Е. Учебно-исследовательская практика по ботанике [Текст] : учеб. пособие / сост. О.Е. Токарь. – Ишим : Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2012. – 179 с.
- Руководитель: О.Е. Токарь, канд. биол. наук, доцент.*



УДК 502.51(282:571.12)

ФИТОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОТОПОВ РЕКИ ИК (СОРОКИНСКИЙ РАЙОН, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Т.А. Приходько,

Пинигинская СОШ, с. Нижнепинигино, Россия
tatiana.prihodcko2014@yandex.ru

В работе представлены сведения о биоразнообразии гидромакрофитов р. Ик, проведён анализ водной флоры, дана оценка экологического состояния водных экотопов р. Ик по данным фитоиндикации.

Ключевые слова: река Ик, гидромакрофиты, оценка экологического состояния, водные экотопы, фитоиндикация, Сорокинский район.

RIVER PHYTOINDICATION OF THE STATE OF AQUATIC ECOTOPES OF THE IK RIVER (SOROKINSKY DISTRICT, TYUMEN REGION)

T.A. Prihodko,

Piniginskaya secondary school, Nizhnepinigino, Russia

The paper presents information on the biodiversity of hydromacrophytes of the Ik River, the analysis of aquatic flora was carried out, the ecological state of aquatic ecotopes of the Ik River was evaluated according to phytoindication data.

Keywords: IkRiver, hydromacrophytes, ecological state assessment, aquatic ecotopes, phytoindication, Sorokinsky District.

В настоящее время накоплены сведения о водной и прибрежно-водной флоре и растительности малых рек юго-восточной части Тюменской области [1; 7–12]. Материалы, касающиеся гидробиотического изучения водотоков Сорокинского района, крайне ограничены [13], что обуславливает важность проведенного нами исследования.

Цель – изучение состава и сложения гидромакрофитов р. Ик.

Река Ик является основной водной артерией в Сорокинском районе (административный район южной зоны Тюменской области). Это левый приток реки Ишим. Течет с юго-запада на северо-восток. Длина реки 118 км, площадь водосбора 2830 км², общее падение 62,5 м.

Изучение водной флоры и растительности реки Ик было проведено в августе 2016 г. Таксономическая обработка макроскопических водорослей проведена по [6]. Определение систематической принадлежности сосудистых гидромакрофитов проведено по [14]. Для выявления экологического своеобразие водной флоры озер были использованы работы [2; 4–5] и методические подходы Л.Г. Раменского с соавт. [3]. Жизненные формы гидромакрофитов по [5]. Оценка экологического состояния водных биотопов р. Ик была проведена по [4].

Всего в составе флоры водных макрофитов р. Ик нами отмечено 23 вида растений из 19 родов 13 семейств 2 отделов. Основу флоры формируют представители отдела *Magnoliophyta* (22 вид, или 96 %). Единственный представитель отдела *Chlorophyta* – это *Cladophora fracta* (Muell. Ex Vahl) Kuetz. К ведущему классу относят *Liliopsida*, на их долю приходится 86 % видов и 84 % родов. Самыми крупными по числу видов семейства являются *Nemphaceae*, *Potamogetonaceae*, *Poaceae*, *Lemnaceae*, они объединяют по 3, или 17 % видов каждое. По 2, или 11 % видов каждое объединяют семейства *Cyperaceae*, *Alismataceae*, *Sparganiaceae*. Остальные 46 % семейств (*Cladophoraceae*, *Menyanthaceae*, *Scrophulariaceae*, *Butomaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Typhaceae*) являются одновидовыми. Самым крупным по числу видов является род *Potamogeton*, который включает в себя 3 вида (13 % видов). Роды *Lemna*, *Sparganium* включают 9 % видов каждый. Одновидовыми являются 84 % родов.

Во флоре водных макрофитов р. Ик выделено 1 тип, 2 подтипа, 7 классов, 11 групп, 18 жизненные формы (биоморф). Укореняющиеся многолетники служат основой спектра жизненных форм водных цветковых. На их долю приходится 83 %, объединенных в 9 групп, 6 классов. Из них, наибольшее количество видов объединяют розеточные корневищные (6, или 40 %) и розеточные клубневые (3, или 20 % биоморф). Среди свободноплавающих многолетников выделяют всего 3, или 17 % биоморф, объединенных в 2 группы и класс Листецовые турионовые. Среди водных геофитов 44 % видов являются гелофитами, плейстофитами – 33 %, гидатофитами – 13 %.

Всего в составе флоры гидромакрофитов выделено 18 экологических групп (экогрупп) по отношению к увлажнению (4), по отношению к трофности и солонности (4), по отношению к минерализации и жесткости (4), по отношению к активной реакции среды (2), по отношению к грунтам почвы (4). Ведущая роль в сложении водной флоры р. Ик по отношению к увлажнению принадлежит ортогидрофитам (10, или 43 % видов) и гипергидрофитам (6, или 26 % видов) – виды, которые характеризуют исследуемые биотопы от водных до болотных. Анализируя отношение видов водных макрофитов р. Ик к активной реакции среды (рН), можно сказать, что из 23 видов 52 % являются индифферентами. Тип грунта исследуемой территории характеризуют детритопелофилы 9 видов (31 %), указывающие на преобладание местообитания с тонко- и грубодетритных илов и псаммопелофилы (7, или 30 % видов) – обитатели песков и тонкодетритных органических и глинистых илов.

Оценка экологического состояния водных экотопов ключевого участка производилась на основе данных о таксономическом разнообразии сообществ исследуемого участка (23 вида гидромакрофитов из 19 родов, 13 семейств, 2 отделов). На основании значений средневзвешенных валентностей по группам трофности водные экотопы исследуемого участка реки были оценены нами как евтрофо-мезотрофные. На основании значений средневзвешенных валентностей по группам сапробности местообитания исследуемого участка реки отнесены нами к олиго-бета-мезасапробным, класс качества – вода чистая удовлетворительно чистая. Уровень минерализации воды, определенный фитоиндикационным путем оказался равен 0,3 г/дм³, вода пресная. Жесткость воды – 2,7 мг-экв/л, вода мягкая. Индикаторным видом, указывающим на уровень минерализации и общей жесткости является *Veronica anagallis-aquatica*. Активная реакция среды – слабощелочная (рН 7,6). На уровень рН указывают такие виды гидромакрофитов, как *Potamogeton natans* и *Lemna minor*.

При сравнении значений средневзвешенных валентностей по группам трофности и сапробности, величин минерализации, общей жесткости и уровня рН, полученных для исследованного участка р. Ик с подобными величинами, опубликованными ранее с целью оценки экологического состояния малых рек бассейна р. Ишим [1], можно отметить значительное сходство по этим показателям. Это можно объяснить расположением русел исследованных рек в схожих природно-климатических зонах.

Библиографический список

1. Громова, Ю.А. Растительный покров и экологическое состояние малой северолесостепной реки [Текст] (на примере р. Мысли, Тюменская обл.) / Ю.А. Громова, О.Е. Токарь // Молодой ученый. Сер. «Биол.». – 2015. – Ч. 1. – № 16(96). – С. 63–66.
2. Прокопьев, Е.П. Экология растений [Текст]: (особи, виды, экогруппы, жизненные формы): учеб. / Е.П. Прокопьев. – Томск: ТГУ, 2001. – 340 с.
3. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову [Текст] / Л.Г. Раменский, И.А. Цаценкин, О.Н. Чижилов, Н.А. Антипин. – М.: С/х лит., 1956. – С. 54–139.
4. Свириденко, Б.Ф. Использование гидромакрофитов в комплексной оценке экологического состояния водных объектов Западно-Сибирской равнины [Текст]: моногр. / Б.Ф. Свириденко, Ю.С. Мамонтов, Т.В. Свириденко. – Омск: Амфора, 2011. – 231 с.
5. Свириденко, Б.Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана [Текст] / Б.Ф. Свириденко. – Омск: ОмГПУ, 2000. – 196 с.
6. Свириденко, Б.Ф. Макроскопические водоросли Западно-Сибирской равнины [Текст]: учеб. пособие / Б.Ф. Свириденко, Т.В. Свириденко. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2010. – 92 с.
7. Токарь, О.Е. Водная флора и растительность притоков реки Ишим [Текст] // Экосистемы малых рек: экология, разнообразие и охрана: лекции и материалы докл. Всерос. шк.-конф. – Борок, 2008. – С. 294–298.
8. Токарь, О.Е. Водная флора и растительность реки Барсук [Текст] // Материалы IV Междунар. науч. конф. – Томск, 2010. – С. 134–136.
9. Токарь, О.Е. Состав и структура флоры некоторых водотоков бассейна реки Ишим [Текст] // Современные проблемы биологических исследований в западной Сибири и на сопредельных территориях: материалы Всерос. науч. конф. / ред. В.П. Старикова. – Сургут, 2011. – С. 227–229.
10. Токарь, О.Е. Таксономическая и экологическая структура водной флоры малых рек Приишимья [Текст] (северная лесостепь) // Гидробиотика 2010: материалы. I (VII) Междунар. конф. по водным макрофитам. – Ярославль, 2010. – С. 296–298.
11. Токарь, О.Е. Флористическое и фитоценологическое разнообразие водной макрофитной растительности р. Мергенька [Текст] // Эколог. мониторинг и биоразнообразие. – 2010. – Т. 5. – № 1. – С. 32–34.
12. Токарь, О.Е. Ценологический состав водной макрофитной растительности некоторых малых рек бассейна р. Ишим (Тюм. обл.) [Текст] // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: материалы Всерос. конф. с междунар. участием. – Иркутск, 2010. – С. 334–337.
13. Токарь, О.Е. Экологическая оценка среды основных водотоков бассейна р. Ишим на территории Сорокинского и Викуловского районов Тюменской области методами фитоиндикации [Текст] // Природные ресурсы, биоразнообразие и перспективы естественнонаучного образования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Омск, 2012. – С. 87–90.
14. Флора Сибири [Текст]: в 14 т. – Новосибирск, 1988–2003.



ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

¹Т.Г. Пугачева, ¹А.В. Гапоненко, ¹В.В. Пугачева, ²Т.В. Пугачева,

¹РГСУ, ²Школа № 1290, г. Москва, Россия

pugacheva_tg@mail.ru

В статье приводится анализ состояния зеленых насаждений Москвы в присутствии различных экологических факторов, в особенности загрязнение атмосферы выбросами автотранспорта. Описана особая значимость зеленых насаждений для города. Приведены результаты исследований, выводы и область их возможного применения. Внесены предложения по сохранению зеленых насаждений в современных городских условиях

Ключевые слова: зеленые насаждения, факторы воздействия, загрязнение атмосферы.

THE STUDY OF FACTORS OF URBAN ENVIRONMENT THAT INFLUENCE ON THE GROWING CONDITIONS OF GREEN SPACES

¹T.G. Pugacheva, ¹A.V. Gaponenko, ¹V.V. Pugachev, ²T.V. Pugacheva

¹RSSU, ²School № 1290, Moscow, Russia

The article presents the analysis of the state of Moscow green spaces in the presence of various environmental factors, especially air pollution by vehicle emissions. The special importance of green spaces for a city is described. The results of the research, conclusions and the scope of their possible application are presented. Proposals for the conservation of green spaces in modern urban conditions are given.

Keywords: green plantings, factors of influence, air pollution.

Город Москва расположен в центральной части Восточно-Европейской (Русской) равнины [4]. Это один из динамично развивающихся мегаполисов мира. Численность населения города составляет 12506456 чел. (2018 г.). Площадь города всего 2561,5 км² [8]. В Москве и на прилегающих к ней территориях расположено большое количество хозяйственных объектов, имеющих общегосударственное значение: промышленные предприятия различных отраслей машиностроения и металлообработки (включая объекты военно-промышленного комплекса), энергетики, химии и нефтехимии, легкой и пищевой промышленности, производства строительных материалов. Город является крупнейшим транспортным узлом страны.

Такой мегаполис, как Москва, просто не выживет без зеленых насаждений, обеспечивающих комфортность городской среды обитания, так как роль зеленых насаждений трудно переоценить. Они выполняют многочисленные экологические функции, среди которых: санитарно-гигиенические, рекреационные, ландшафтно-архитектурные, культурные и научные. Для обеспечения контроля состояния территорий, занятых зелеными насаждениями, необходимо выполнять систематическое наблюдение за качеством окружающей среды и зеленых насаждений (травяного покрова, деревьев, и кустарников). Их состояние может прямо указывать на качество среды обитания в тот или иной момент времени. По изменению динамики этого состояния (качественных и количественных показателей) можно судить о необходимости и степени вмешательства человека (различными путями) в процесс сохранения жизнеспособности зеленых насаждений. Ведь под воздействием физического, химического загрязнения сред, по причине старения посадок и изменения погодных условий, состояние зеленых насаждений Москвы ухудшается. Названные факторы способствуют развитию болезней, усыханию деревьев [2], в результате чего природные компоненты не могут восстанавливать свою структуру с той же скоростью, с которой происходит их разрушение [3]. Растительные ткани накапливают значительное количество различных веществ, в том числе тяжелые металлы, что приводит к потере устойчивости зеленых насаждений.

По этой причине сохранение зеленых насаждений (деревьев, кустарников, травяного покрова) – актуальная задача. Для ее решения требуется дополнительное изучение особенностей содержания и произрастания городских зеленых насаждений в зависимости от ландшафта, почвенно-климатических условий, уровня антропогенного воздействия и др.

Важное место среди методов оценки состояния окружающей среды и в частности зеленых насаждений занимают методы биоиндикации, некоторые из которых можно отнести к экспресс-методам, т. е. получение быстрого и в достаточной мере точного результата. Кроме того, эти методы не требуют больших затрат и длительной подготовки к проведению исследований. Используя систематическое наблюдение за поведением живых организмов (в том числе растительных), оценку их свойств на определенном этапе и в динамике, можно своевременно вносить коррективы в мероприятия по созданию благоприятной окружающей среды и таким образом регулировать ее состояние.

Особую роль в деле сохранения зеленых насаждений играют мониторинг состояния зеленых насаждений, инвентаризация, обоснование мер по оздоровлению зеленых насаждений и профилактики их заболеваний [1].

Цель работы: проведение исследований состояния древесных насаждений в условиях загрязнения атмосферного воздуха, оказывающего воздействие на зеленые насаждения.

Для достижения цели поставлены задачи:

- Изучить источники современной международной литературы по вопросу исследований;
- Определить объекты проведения исследований;
- Используя метод оценки стабильности развития, определить состояние окружающей среды;
- Сформулировать предложения по сохранению городских зеленых насаждений.

Городское зеленое пространство играет важную роль в обеспечении ряда экосистемных услуг [12; 13]. Оно включает естественные леса, луга, водно-болотные угодья, парки и сады. Они увлажняют, охлаждают, очищают

воздух и уменьшают шум. Вышеперечисленные экосистемные услуги очень полезны в преодолении тех проблем, которые приходят с городами и могут значительно снизить воздействие загрязненного воздуха на людей. Располагающиеся городские районы влияют на местный микроклимат несколькими путями, например, загрязнением воздуха, измененным ветром скорости и направления, тепловым напряжением или изменением концентраций приземного озона, а рост населения увеличивает городской след с последствиями для биоразнообразия, климата и здоровья населения [11].

В ходе проведения исследований установлено, что к наиболее приоритетным воздействиям, способным оказать негативное воздействие на зеленые насаждения Москвы, следует отнести: изменение температурного режима в жилых кварталах, рядом с автодорогами и предприятиями; механические повреждения (уборка территории в зимнее и летнее время, уходные работы, иное); предельный возраст посадок; особенности реакции различных видов растений на изменение отдельных факторов окружающей среды; загрязнение атмосферного воздуха; загрязнение в зимний период противогололедными реагентами (ПГР); отсутствие достаточного полива в засушливый период (испытываемый при этом стресс); насекомые-вредители; отсутствие ежегодной качественной инвентаризации зеленых насаждений; отсутствие своевременного скорректированного плана проведения реабилитации зеленых насаждений; не проведение реабилитации городских почв, вызывающих угнетение и гибель зеленых насаждений; минимизация затрат на проведение дорогостоящих работ, выполняемых в ручную (механизация процесса содержания территорий); использование неквалифицированного персонала при проведении уходных работ (обрезка, лечение, подкормка, полив, землевание, посадка, прочесывание травостоя, сбор опавших листьев, пересаживание и др.); ошибки менеджмента организаций – балансодержателей озелененных территорий и др.

Исходя из вышесказанного, сокращение городских зеленых насаждений (деревьев, кустарников, газонов), как и сокращение лесов, – огромная современная проблема. Сокращение это влияет на климат, увеличивая уровень двуокиси углерода в атмосфере, деградацию почвы и исчезновение видов растений и животных [6; 9].

Сохраняя озелененные пространства, мы обеспечиваем существование биотической составляющей как таковой.

В качестве биоиндикатора загрязнения окружающей среды нами выбраны рядовые посадки липы мелколистной (*Tilia cordata*), произрастающие на 2 опытных участках: участок № 1 (г. Москва, ЮЗАО, ул. Профсоюзная, д. 43), участок № 2 (г. Москва, ВАО, Бульвар Маршала Рокоссовского, между д. 29/13 и д. 28/14), расположенных рядом с автодорогами с интенсивным движением и на 1 фоновом участке (территория ПИП «Битцевский лес»). Основную антропогенную нагрузку на опытных участках составляют выбросы автотранспорта. Выбранная нами древесная порода широко распространена в регионе исследования, хорошо приспособлена к жизни в городских условиях. Деревья, посаженные вдоль автомагистралей с интенсивным движением транспорта, на площадях и вблизи промышленных предприятий, нередко страдают от оседания на поверхности листьев, побегов большого количества пыли, грязи, различных жидких и твердых фракций выбросов и испарений. Основные загрязнители почв металлы и их соединения. Кроме того, в них содержатся: нетоксические вещества: азот, кислород, водород, углекислый газ, водяной пар; монооксид углерода, его наличие указывает на выхлопы от бензиновых двигателей; оксиды азота (по мере пребывания в атмосфере соединяются с кислородом); углеводороды (алкаин, алкадиены, алкены, цикланы, ароматические соединения); альдегиды; сажа; соединение свинца; сернистый ангидрид.

Посадки лип, расположенные вдоль крупных автомагистралей, менее живучие, и в среднем их возраст не превышает 60–70 лет. Возраст деревьев на опытных и фоновом участках составляет порядка 40–45 лет.

Были проведены исследования в соответствии с Методическими рекомендациями по выполнению оценки качества среды по состоянию живых организмов (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур), для чего были отобраны по десять листовых пластинок с десяти деревьев на каждом из 3 участков, включая фоновый [4]. Все деревья, листья с которых измеряли для получения оценок асимметрии, примерно одного возраста и размера, а также растут в условиях, схожих по освещенности, влажности, на открытых участках.

Оценку последствий антропогенной нагрузки на определенный участок территории проводили, сравнивая параметры листьев с опытных участков № 1, 2 и с фоновой площадки, заведомо не подверженной антропогенной нагрузке.

Сбор материала проводили после остановки роста листьев (в первой декаде июля). У липы мелколистной листья собирали из нижней части кроны равномерно вокруг дерева со всех доступных веток. Выбирали, при этом, побеги одного типа – только укороченные побеги в нижней части лип. Листья выбирали также примерно одинаковые, среднего размера.

Измерения проводились в мм и градусах по схеме, приведенной на рисунке 1, измеряя при этом у каждого листа по пять признаков справа и слева и, записывая в таблицу, после чего величину асимметрии у растений рассчитывали, как отношение разницы в оценках слева и справа к сумме этих оценок. Чтобы получить интегральный показатель стабильности развития, сначала рассчитывали среднюю относительную величину асимметрии по всем признакам для каждого листа, сложив относительные величины асимметрии по каждому признаку и поделив эту сумму на число признаков. Затем рассчитывали среднее арифметическое по этому показателю для всех листьев с одной площадки. По показателям асимметрии листовых пластинок по специальной шкале определяли качество среды на разных участках сбора листьев.

Анализ результатов исследований по оценке стабильности развития липы использованием мерных признаков на опытном и фоновом участке показал, что отмечается зависимость стабильности развития липы мелколистной от степени антропогенной нагрузки на территорию. Величина асимметрии на фоновом участке 0,036 в то время как на опытном участке № 1, испытывающем антропогенную нагрузку, ее величина составила 0,064.

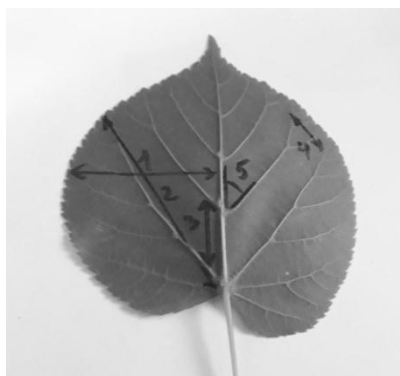


Рис. 1 – Сбор материала и схема морфологических признаков, используемых для оценки стабильности развития липы мелколистной

Таким образом, экологическое состояние фоновой территории характеризуется, как условно стабильное, а на опытном участке, подверженном антропогенному воздействию, как имеющее существенные нарушения.

Кроме того, для подтверждения полученных результатов, было проведено исследование экологического состояния лип, произрастающих в сквере на Бульваре Рокоссовского (участок № 2), по обеим сторонам которого расположены автомобильные дороги. После проведения анализа результатов установлено, что величина асимметрии на данном участке составила – 0,61.

Таким образом, несмотря на меньшее количество автотранспорта, проезжающего за единицу времени мимо данного озелененного участка (всего 1035 единиц в час, в то время как на опытномучастке № 1 – 3861), величина асимметрии довольно высока, что говорит о возможном присутствии дополнительного источника воздействия на воздух или почву на участке № 2.

Вместе с тем, визуальное обследование деревьев на участке № 2 говорит о том, что данные зеленые насаждения в целом находятся в лучшем состоянии, чем на участке № 1.

Осеннее опадение листьев на всех трех участках (включая фоновый) произошло в разные сроки. Так, 15.10.2018 г. на участке № 1 опадение листвы составило 100 %, на участке № 2 – 90–95 %, а на фоновом участке – 70–80 %.

Загрязняющие вещества, оседая, оказываются на листьях, стволах деревьев и в почве. Высокий уровень антропогенной и техногенной нагрузки на зеленые насаждения в условиях мегаполиса приводит к их деградации, ухудшению полезных свойств, снижению средозащитных функций [5].

Анализируя полученные данные, отметим, что деревья, произрастающие ближе к автодороге, имеют выраженные повреждения: повреждение вредителями (присутствуют следы жизнедеятельности насекомых – буровая пыль и вылетные отверстия), а также механические повреждения коры, трещины и её отслоение. У всех деревьев отмечается недостаточный (малый) прирост, сухие, обломанные ветви в кронах. Прирост текущего года в среднем около 10 см. У всех деревьев наблюдается образование «ведьминыхметл».

Установлено, что на исследуемых нами участках (№ 1, № 2), основным фактором воздействия на зеленые насаждения является загрязнение атмосферного воздуха. Кроме того, имеют место: недостаточный полив, попадание загрязняющих веществ в зимний период с перемещенными с проезжей части снежными массами, а также отсутствие квалифицированного ухода (обрезка, полив, подкормка, борьба с вредителями, лечение дупел, обработка ран); отсутствие ярусности посадок; отсутствие специальных «полос отчуждения» (участков, разделяющих автодороги и озелененные территории) и др.

Для реабилитации исследованных озелененных участков № 1, 2 предлагается выполнять следующие мероприятия: при уходе за надземной частью деревьев особое внимание должно быть уделено воздействию внешних факторов на наиболее чувствительные органы растений – листовой аппарат и побеги продолжения роста; поддержание надземной части в жизнеспособном и санитарном состоянии, габитуса и формы кроны путём специальных приёмов обрезки ветвей и побегов; пространство под кронами заполнить кустарником в виде подлеска с максимальной плотностью посадки (требуется посадка кустарников и многолетних растений); осуществлять регулярные и в достаточной мере полив и подкормку зеленых насаждений; проводить регулярные наблюдения состояния посадок (не реже 1 раза в год), что даст возможность: контролировать состояние зеленых насаждений, прогнозировать изменение их состояния, своевременно выявлять и предупреждать негативные тенденции, проводить контроль качества почв, их восстановление, проводить мероприятия по компенсационному озеленению на постоянной основе и др.

Таким образом, изучение реакции растений на загрязнение позволяет наглядно видеть последствия антропогенного воздействия и объективно оценивать состояние окружающей среды. Метод флуктуирующей асимметрии следует рассматривать как важное дополнение инструментальных методов, позволяющих оценить перспективу и весь комплекс воздействия техногенеза на окружающую среду, а проведение тотальной и качественной инвентаризации зеленых насаждений является условием для защиты окружающей среды от загрязнения атмосферы, почв, вод в городе Москве.

Поднимаемые в нашей работе проблемные вопросы актуальны и имеют важное значение для города, его жителей, для сохранения окружающей среды. Нахождение равновесия между объемом выбросов, рекреационной

нагрузкой, площадью и структурой зеленых насаждений, а также численностью населения является актуальным вопросом, который уже сейчас требует незамедлительного решения.

Библиографический список

1. Гапоненко, А.В. Анализ состояния зеленых насаждений города Москвы / А.В. Гапоненко, В.В. Пугачева // Актуальные проблемы техногенной и экологической безопасности и пути их решения: материалы ежегод. науч.-практ. конф. студентов фак-та экологии и техносферной безопасности РГСУ : сб. – М., 2017. – С. 91–97.
2. Галиулин, Р.В. Ферментативная индикация загрязнения почв тяжелыми металлами / Р.В. Галиулин, Р.А. Галиулина // Агрохимия. – 2006. – № 11. – С. 84–95.
3. Гаморин, И.М. Защита почв и их улучшение – основа улучшения качества жизни / И.М. Гаморин, В.М. Зубкова // Актуальные проблемы техногенной и экологической безопасности. – 2011. – Вып. 6. – С. 54–61.
4. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2016 г. – М., 2017. – 363 с.
5. Захаров, В.М. Асимметрия животных / В.М. Захаров. – М. : Наука, 1987. – 216 с.
6. Методология и методика ландшафтно-геохимического анализа городов // Экогеохимия городских ландшафтов / под ред. Н.С. Касимова. – М. : Изд-во МГУ, 1995. – С. 6–39;
7. Рогозин, М.Ю. Вырубка лесов – экологическая катастрофа / М.Ю. Рогозин, Е.С. Картамышева // Молодой ученый. – 2017. – № 51. – С. 124–128.
8. Экология и здоровье. – М., 2018. – 22 с.
9. Impacts of deforestation and reforestation on soil organic carbon storage and CO2 emission. Ebrahim Moghiseh, Ahmad Heidari and Mohammad Ghannadi / Soil Environ. Medical and Industrial Research School, Iran, Soil Science Society of Pakistan I 32(1): 01-13, 2013;
10. Urban Land Systems: An Ecosystems Perspective/ Monika Kopecká, Harini Nagendra ID and Andrew Millington Land. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI) 2018, 7, 5;
11. Gil-Garcia, J.R.; Pardo, T.A.; Nam, T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. Inf. Polity 2015, 20, 61–87. [CrossRef];
12. Niemelä, J.; Saarela, S.R.; Söderman, T.; Kopperoinen, L.; Yli-Pelkonen, V.; Väre, S.; Kotze, D.J. Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green spaces: A Finland case study. Biodivers. Conserv. 2010, 19, P. 3225–3243. [CrossRef].



УДК 581.451

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *VALERIANA WOLGENSIS*

Д.А. Халиуллин,
БашГУ, г. Уфа, Россия
dakhaliullin@gmail.com

Изучена изменчивость 7-ми количественных и 3-х качественных морфологических признаков листа ресурсного вида *Valeriana wolgensis* Kazak. Установлены пределы и степень изменчивости количественных признаков. Показано, что наименее изменчив признак "индекс листа", наиболее – "ширина доли листа и число зубчиков, приходящееся в среднем на долю листа".

Ключевые слова: *Valeriana wolgensis*, лист, морфология, изменчивость.

VARIABILITY OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF *VALERIANA WOLGENSIS* LEAVES

D.A. Khaliullin
BSU, Ufa, Russia

Variability of 7 qualitative and 3 quantitative leaf morphological characteristics of *Valeriana wolgensis* Kazak was studied. Limits and degree of qualitative characteristics variability have been established. The "leaf index" has been shown to be the least of variable characteristic, the "leaf segment width" and "average number of serrations per leaf segment" have been shown to be the most variable ones

Keywords: *Valeriana wolgensis*, leaf, morphology, variability.

В настоящее время в силу широкого распространения заболеваний системы кровообращения [1] велик спрос на препараты, оказывающие влияние на сердечно-сосудистую систему человека, включая препараты валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.). В связи с особенностями биологии *V. officinalis*, её запасы в природных популяциях ограничены [2; 5]. Для расширения объёма доступного сырья пригодны близкородственные виды, входящие в секцию *Officinales* рода *Valeriana*, в том числе *Valeriana wolgensis* Kazak [3]. В силу своей близости виды ряда *Officinales* обладают схожими морфологическими характеристиками, в то же время весьма изменчивыми внутри видов, в связи с чем важно установить и/или уточнить пределы изменчивости этих признаков.

Целью исследования было установление пределов изменчивости количественных и качественных признаков листа растений *V. wolgensis* в популяциях Республики Башкортостан. Материалом исследования служили первые черешковые листья растений *V. wolgensis* генеративного возраста общим числом 92 шт., собранные в РБ при проведении ценопопуляционных исследований в 2006–2008 и 2017 гг. Среди количественных признаков, характеризующих лист *V. wolgensis*, рассматривались длина и ширина листа, индекс листа, число долей листа, усредненные длина и ширина долей, а также число зубчиков, в среднем приходящееся на долю листа. Для обработки полученных результатов применяли стандартные методики [4] с использованием электронных таблиц MS Excel. Среди качественных признаков листа рассматривались форма листа, форма долей листа и форма края долей листа. Для характеристики указанных признаков использован «Атлас морфологии листа» [7].

Результаты изучения количественных признаков листа *V. wolgensis* представлены в таблице.

Таблица – Значения изученных морфометрических параметров листа *Valeriana wolgensis* Kazak

Характеристика	Длина листа (см)	Ширина листа (см)	Индекс листа	Число долей (шт.)	Усредненная длина долей (см)	Усредненная ширина долей (см)	Число зубчиков в среднем на доле листа (шт.)
Минимум	9,26	7,33	0,69	5	3,50	0,75	1,14
Максимум	27,41	21,32	2,06	16	12,02	15,29	10,11
Среднее арифметическое $\pm$ ошибка среднего	19,62 $\pm$ 0,47	14,62 $\pm$ 0,34	1,37 $\pm$ 0,03	10,37 $\pm$ 0,23	6,99 $\pm$ 0,17	4,98 $\pm$ 0,41	3,97 $\pm$ 0,26
Стандартное отклонение	4,52	3,23	0,29	2,24	1,59	3,90	2,46
Коэффициент вариации, %	23	22	21	22	23	78	62

Представленные результаты указывают на повышенную степень изменчивости [6] длины, ширины, индекса и числа доли листа, а также длины доли листа и очень высокую изменчивость ширины доли листа и числа зубчиков, приходящегося в среднем на долю листа *V. wolgensis*. При этом наименьшей изменчивости подвержен индекс листа, наибольшей – ширина доли листа. Лист *V. wolgensis* крупный, в среднем около 20 см в длину и 14–15 в ширину, вытянутый в длину в большей или меньшей степени, с крупными долями, около 7 см в длину, широкими или узкими, обычно с несколькими зубчиками по краю каждой из долей. Число зубчиков при этом, как правило, наибольшее у средних долей листа.

Результаты изучения качественных признаков листа дали следующие результаты.

Разнообразие формы пластинки листа *V. wolgensis* представлено тремя вариантами: непарноперистая, очередноперистая и промежуточная (равные части долей листа расположены парами и очередно). Наиболее широко представлены непарноперистые листья (55 % выборки), реже встречаются очередноперистая (24 %) и промежуточная (21 %).

Разнообразие формы доли листа *V. wolgensis* представлено тремя вариантами: продолговато-яйцевидной, ланцетной и продолговато-ланцетной формой. Среди них наиболее широко распространены листья, несущие ланцетные доли (48 %), затем продолговато-ланцетные (29 %) и продолговато-яйцевидные (23 %). Наиболее часты листья, доли листа которых имеют ланцетную форму, также нередки листья с вытянутыми продолговато-ланцетными долями, реже встречаются листья, доли которых расширены у основания, приближаясь к продолговато-яйцевидным.

Разнообразие формы края доли листа *V. wolgensis* представлено пятью вариантами: пильчатым, крупнопильчатым, расставлено-пильчатым, расставлено-городчатым и малозубчатым (под последним понимается наличие у доли в среднем лишь одного-двух зубцов).

Подавляющее большинство листьев несут доли с той или иной степенью пильчатости края, наиболее представлена расставлено-пильчатая форма (у 58 % листьев), реже – крупнопильчатая (16 %), у отдельных листьев – пильчатая (7 %). Реже встречаются листья с краями доли расставлено-городчатой формы (13 %), отдельные несут 1–2 зубца (4 %).

В целом, лист *V. wolgensis* непарноперистый или очередноперистый, с ланцетными или продолговато-ланцетными долями, с пильчатым, редко расставлено-городчатым или малозубчатым краем. У некоторых листьев отдельные доли имеют цельный край. Для большинства изученных количественных признаков характерна повышенная изменчивость, для отдельных – очень высокая. При этом наименее подвержен изменчивости индекс листа, наиболее – усредненная ширина доли и усредненное число зубцов, приходящееся на долю листа. Индекс пластинки листа может быть использован как наиболее информативный для видовой идентификации *V. wolgensis*.

Библиографический список

1. Бокерия, Л.А. Болезни системы кровообращения и сердечно-сосудистая хирургия в Российской Федерации. Состояние и проблемы / Л.А. Бокерия, Р.Г. Гудкова // Аналит. вестник Совета Федерации ФС РФ №44 (597). Об актуальных проблемах борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями. – М. 2015. – С. 9.
2. Горбунов, Ю.Н. Валерианы флоры России и сопредельных государств: морфология, систематика, перспективы использования / Ю.Н. Горбунов. – М. : Наука, 2002. – 207 с.
3. Государственная фармакопея РФ. 12 изд. Ч. 1. – М. : Изд-во Науч. центр экспертизы средств мед. применения, 2008. – 704 с.
4. Зайцев, Г.Н. Математический анализ биологических данных / Г.Н. Зайцев. – М. : Наука, 1991. – 184 с.
5. Современное состояние недревесных растительных ресурсов России / под ред. Т.Л. Егошиной. – Киров, 2003.
6. Мамаев, С.А. Закономерности внутривидовой изменчивости семейства Pinaceae на Урале : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / С.А. Мамаев. – Свердловск, 1970. – С. 15.
7. Фёдоров, А.Л. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист / А.Л. Фёдоров, М.Э. Кирпичников, З.Т. Артюшенко. – Л. : Изд-во АН СССР, 1956. – 301 с.

Научный руководитель: М.М. Ишмуратова, доктор биол. наук, профессор.



ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КСИЛОМИЦЕТОКОМПЛЕКСА СВЕТЛОХВОЙНЫХ ПОРОД ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «СТОЛБЫ»

С.Г. Яськова,

СФУ, г. Красноярск, Россия

s.sadovnikova@mail.ru

В статье представлены сведения о видовом разнообразии ксилотрофных макромицетов светлохвойных пород (*Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*), а также проведен эколого-трофический анализ выявленной микобиоты государственного природного заповедника «Столбы» (ГПЗ «Столбы»). Особое внимание уделяется видам, способным к паразитизму.

Ключевые слова: дереворазрушающие грибы, светлохвойные породы.

TAXONOMIC AND ECOLOGICAL-TROPHIC CHARACTERISTICS OF THE XYLOMYCETOCOMPLEX OF LIGHT CONIFEROUS WOOD SPECIES ON THE AREA OF THE RESERVE «STOLBY»

S.G. Iaskova,

SFU, Krasnoyarsk, Russia

The article presents information on the species diversity of xylotrophic macromycetes of light coniferous wood species (*Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*), and also carried out an ecological-trophic analysis of the identified mycobiota on the area of the reserve «Stolby». Particular attention is paid to species that are capable of parasitism.

Keywords: wood-decaying fungal, light coniferous wood species.

Дереворазрушающие грибы имеют важное значение для функционирования лесных экосистем, так как их деятельность обеспечивает формирование среды обитания для множества различных организмов, что, в конечном итоге, способствует устойчивости леса. Поскольку разложение древесины является решающим процессом в рециклинге питательных веществ, почвообразования и баланса углерода в лесных экосистемах, оно получает все большее внимание от специалистов лесной области [7].

Снижение видового разнообразия, в том числе и разнообразия микоценоза, может нарушить функционирование экосистемы и ее стабильность [8]. Особо охраняемые природные территории являются основным инструментом в сохранении биоразнообразия [3; 6].

Заповедник «Столбы» расположен на Куйсумском хребте Манского Белогорья в системе хребтов Восточного Саяна. На территории заповедника по ландшафтно-биоклиматическим признакам выделяют два высотных пояса: нижний пояс лиственно-светлохвойных разнотравных лесов низкогогорья (200–550, местами до 600 м) и средний пояс среднегорной темнохвойной тайги (500–750 м) с включениями сосновых интразональных лесов (до 800 м) [4].

Согласно таксационным описаниям, проводимым в разные годы, на территории заповедника происходит увеличение лесных формаций с преобладанием пихты и сосны. Лиственные древостои претерпевают постепенный распад [4].

Обследование древостоя проводилось на временных пробных площадях, заложенных безразмерным методом по непроверенной ходовой линии, в пределах которых подсчитывались разные категории древесного субстрата (живые деревья, сухостой, валеж). Для сбора и идентификации видов грибов применялись стандартные методики и ряд определителей.

В результате исследований на светлохвойных породах заповедника было выявлено 44 вида ксилотрофных макромицетов, относящихся к 7 порядкам, 16 семействам и 34 родам.

Наиболее крупными порядками по числу видов и родов являются *Polyporales* (16 родов, 25 видов) и *Agaricales* (7 родов, 7 видов), включающие в общей сложности около 73 % от общего числа видов выявленной микобиоты.

Ведущими семействами по числу видов являются *Fomitopsidaceae* (7 видов), *Agaricales* (7 вида), *Polyporaceae* (6 видов), и *Hymenochaetaceae* (5 видов).

С сосной обыкновенной на территории заповедника ассоциировано 29 видов ксилотрофных макромицетов, что помещает ее на второе место по видовому разнообразию ксилотрофов на древесных породах (первое место занимает пихта).

В ходе эколого-трофического анализа ксилотрофных макромицетов, приуроченных к сосновому субстрату, выявлено 30 видов с сапротрофной пищевой специализацией, 6 видов, обладающих паразитическими свойствами.

Среди облигатных паразитов, вызывающих стволовые гнили, в первую очередь следует выделить основную губку *Porodae daleipini*. Заселяет в основном живой и сухостойный субстрат. На валеже встречен единожды. Окаймленный трутовик *Fomitopsis pinicola*, относящийся к сапротрофам, так и к факультативным паразитам чаще встречается на отмершей древесине (сухостое, валеже). На сухостое найден опенок осенний *Armillaria mellea*. *Trichaptum abietinum* обнаружен на всех категориях древесного субстрата, но частота встречаемости его невелика.

Трутовик Швейница *Phaeolus schweinitzii*, паразитирующий преимущественно на старых соснах в возрасте более 100 лет, при исследовании был встречен только дважды, причем оба раза на корнях деревьев, росших вдоль пешеходных троп в туристско-экскурсионном районе заповедника.

Лиственница на территории заповедника представляет собой единично стоящие перестойные деревья в верхнем ярусе пихтовых лесов.

С древесиной лиственницы связано 18 видов макромицетов. Доля факультативных паразитов в выявленной микобиоте не велика и составляет 22,2 %. Из основных возбудителей болезней лиственницы найдены возбудитель рака лиственницы (*Lachnellula willkommii*), сосновая губка (*Porodae daleipini*), лиственничная губка (*Fomitopsis officinalis*) [5], однако частота их встречаемости незначительна. На живых деревьях паразитируют *F. officinalis*, *P. pini*, *F. pinicola*, *Dichomitus squalens*. Опенок осенний, хотя и входит в блок паразитов лиственницы, встречается на ней исключительно редко [5].

Индикационное значение в составе ксиломицетокомплекса имеют 4 вида: *F. rosea*, *D. squalens*, *P. pini*, *F. pinicola*, являющиеся индикаторами старых лесов [2], а наличие в микобиоте *Postia lateritia* говорит о состоянии

коренных разновозрастных девственных лесов [1], малонарушенных антропогенным влиянием. Прежде всего, это объясняется возрастом исследуемых пород на территории заповедника и еще раз подчеркивает наличие в исследуемом районе особо ценных, уникальных старовозрастных лесных массивов.

Таким образом, ксилотоконоз светлых пород государственного природного заповедника «Столбы» представлен несколькими десятками достаточно широко распространенных в лесах Сибири видов, проявляющих различный спектр трофической активности.

Библиографический список

1. Атлас-определитель дереворазрушающих грибов лесов Русской равнины / В.Г. Стороженко [и др.]. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – с.165.
2. Заводовский, П.Г. Афилофороидные грибы – индикаторы состояния лесных экосистем Пудожского лесхоза (Карелия) // Биология – наука 21 века. 8 Международная Пушкинская школа-конф. молодых ученых. (17–21 мая 2004 г.). – Пушкино, 2004. – С. 201.
3. Кошелева, А.П. Макромицеты государственного заповедника «Столбы» (1916–2005) / А.П. Кошелева, Н.П. Кутафьева // Новости систематики низших растений. – СПб., 2008. – Т. 42. – С. 88–103.
4. Проект организации и ведения лесного хозяйства государственного заповедника «Столбы» на 2008–2018 гг. – Красноярск, 2007. – С. 53–67.
5. Снешкене, В. Болезни лиственницы (*Larix Mill.*) в Литве // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: материалы IX международной конф. – Минск, 2015. – С. 198–201.
6. Abrego, N. Implications of reserve size and forest connectivity for the conservation of wood-inhabiting fungi in Europe / N. Abrego, C. Bässler, M. Christensen, J. Heilmann-Clausen // Biological Conservation. – 2015. – № 191. – С. 469–477.
7. Lonsdale, D. Wood-decaying fungi in the forest: conservation needs and management options / D. Lonsdale, M. Pautasso, O. Holdenrieder // Eur J Forest Res. – 2008. – С. 1–22.
8. Valentin L. Loss of diversity in wood-inhabiting fungal communities affects decomposition activity in Norway spruce wood / Frontiers in microbiology // L. Valentin et al. – 2014. – № 5. – С. 1–11.

Руководитель: И.Н. Безкоровая, доктор биол. наук, профессор



УДК 581.543:582.632.1(571.12–21Ишим)

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ХОДОМ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФАЗ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA*) НА ТЕРРИТОРИИ г. ИШИМА

А.С. Трушникова,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

Проведены наблюдения за ходом фенологических фаз 2018 г берёзы повислой (*Betula pendula*), произрастающей на территории г. Ишима. Показана зависимость фенологических фаз от климатических условий. Отмечены значительные различия во времени прохождения наблюдаемых фенофаз отдельных деревьев.

Ключевые слова: *Betula pendula*, фенофаза, температура, осадки.

OBSERVATIONS OVER THE PHENOLOGICAL PHASES OF *BETULA PENDULA* IN THE TOWN OF ISHIM

A.S. Trushnikova,

Ishim Ershov TTI (the branch) UTMN, Ishim, Russia

Observations were made on the course of the phenological phases of the hanging birch (*Betula pendula*) growing on the territory of the town of Ishim in 2018. The dependence of the phenological phases on climatic conditions was shown. Significant differences in the time of passage of the observed phenophases of individual trees are noted.

Keywords: *Betula pendula*, phenophase, temperature, precipitation.

С углублением и расширением ботанических исследований фенологические наблюдения становятся необходимым методом изучения растительных сообществ и городских насаждений. Основными задачами фенологии являются наблюдения изменений в годовом цикле развития растений и регистрация времени их наступления. А также выявление закономерностей в ходе периодического развития и определение зависимости от его условий окружающей среды [1].

Биотопические параметры окружающей природной среды, такие как сроки наступления фенологических явлений, реагируют на внешние и внутренние изменения условий роста и могут быть использованы как индикаторы состояния внешней среды и ее изменений [3].

Наблюдения за ходом фенологических фаз берёзы повислой (*Betula pendula*) проводились в течение 2018 года с 15 апреля по 30 ноября в г. Ишиме. Наблюдения велись за 23 экземплярами деревьев, произрастающих в четырех удаленных друг от друга точках: ул. Речная (Фестивальный парк), ул. 8 марта (Пожарная часть), ул. Ленина (двор 4 корпуса, двор общежития), ул. Луначарского (двор 3 корпуса, двор жилого дома). Деревья являются искусственными насаждениями и имеют возраст от 15 до 30 лет.

С 15 апреля по 30 ноября наблюдения велись ежедневно, результаты отражены в таблице и рисунках 1–2.

Изменения внешнего вида растений фиксировались на фотокамеру мобильного телефона с разрешением 16 мП. Фенологические фазы сопоставлены с ежедневным ходом температуры воздуха и осадков, полученные с сайтов «Рамблер» и «Mail.ru».

Установлено, что в 2018 году с наступлением среднесуточной температуры + 5°С при отсутствии осадков, 8 мая наблюдалось набухание почек. Этому предшествовало незначительное повышение температур с +2 до +6°С на фоне понижения осадков с 0,6 мм до их полного отсутствия.

Через 7 дней – 15 мая при температуре +6°С и количестве осадков в 1 мм проклюнулись первые листочки. Выбрасывание розетки листьев приходилось на 19 мая при температуре +5°С и при отсутствии осадков.

Таблица – Наступление фенологических фаз берёзы повислой в г. Ишиме в 2018 году (по всем точкам)

Фенологическая фаза	Отмечаемые изменения [2]	Дата наступления в 2018 году
Набухание почек	Увеличение почек в размере и приобретение зеленого оттенка	8.05
Проклевывание первых листочков	Появление из верхушки почки зелёных кончиков листьев.	15.05
Выбрасывание розетки листьев	Листья располагаются близко друг к другу. Черешки листьев еще слабо развиты.	19.05
Начало цветения	Сережки приобрели желтоватый оттенок, и при встряхивании ветки из некоторых падает пыльца	22.05
Распускание листьев	Листочки небольших размеров, но уже развернулись	20.05
Разгар цветения	При встряхивании ветки всех серёжек падает много пыльцы	23.05
Окончание цветения	Сережки подсыхают и больше не пылят	28.05
Листья полностью распустились	Размер листьев больше не увеличивается	03.06
Листья начинают желтеть	Листочки приобретают желтый оттенок, как правило, начиная с краев, постепенно распространяясь по всей площади листа	19.09
Листья полностью желтые	Общая масса листьев приобретает ярко-желтый цвет, тем не менее, среди них еще встречается небольшое количество листьев с зелёным окрасом.	29.09
Начинается опад листьев	Начиная с верхушки кроны, дерево сбрасывает свою листву.	2.10
Листья полностью опали	Деревья голые, на некоторых веточках висят сухие безжизненные листья	15.10

Во время резкого повышения температуры воздуха с $+3$ до $+15^{\circ}\text{C}$ и продолжительного отсутствия осадков, 20 мая наблюдается начало цветения. После повышения температуры до $+18^{\circ}\text{C}$ 22 мая начинают распускаться листочки. Температура в этот день составляет $+10^{\circ}\text{C}$, количество осадков – 1 мм. Обильное цветение берёзы приходится на 23 мая при температуре $+9$ и в отсутствие осадков. При температуре $+8^{\circ}\text{C}$ и отсутствии осадков через 5 дней – 28 мая цветение завершается.

Полное распускание листьев приходится на 3 июня при температуре $+7^{\circ}\text{C}$ и количестве осадков 0,1 мм.



Рис. 1 – Фенологические фазы берёзы повислой на фоне хода температуры и осадков в мае (средние значения) в 2018 году



Рис. 2 – Фенологические фазы берёзы повислой на фоне хода температуры и осадков в октябре 2018 (средние значения)

Понижение среднесуточной температуры воздуха с $+17$ до $+8^{\circ}\text{C}$ спровоцировало пожелтение листьев, начало которого приходится на 19 сентября при температуре $+12^{\circ}\text{C}$ и в отсутствие осадков. Повторное падение температур с $+17$ до $+9^{\circ}\text{C}$ привело к полному пожелтению листьев, наблюдаемое 29 сентября при температуре $+10^{\circ}\text{C}$ и в отсутствие осадков.

Понижение температуры с $+17$ до $+7^{\circ}\text{C}$ запустило процесс опад листьев. Со 2 октября при температуре $+7^{\circ}\text{C}$ и в отсутствие осадков с деревьев начинает опадать листва. Происходило дальнейшее понижение температуры до -1°C , и к 15 октября листья полностью опали при температуре 0°C и количестве осадков 0,8 мм.

В таблице 1 представлены усредненные значения, но необходимо отметить, что дата наступления фенофазы на отдельных точках могла запаздывать в силу особенностей расположения наблюдаемых деревьев. Так, у всех берёз, находящихся вблизи реки Ишим, фаза распускания почек и цветение наступили позднее на два дня. Это можно объяснить близостью холодных воздушных масс, формирующимися над рекой.

Кроме этого на фенофазу повлияли и действия горожан: у берёз, произрастающих во дворе жилого дома по ул. Луначарского и во дворе 4 корпуса по ул. Ленина, были обнаружена пластиковая тара и просверлено отверстие в стволе дерева для сбора сока. Как следствие, все весенние фазы наступили позднее.

Для формулировки окончательных выводов наблюдения будут продолжены.

Библиографический список

1. Видякина, А.А. Сезонное развитие аборигенных и интродуцированных видов древесных растений г. Тюмени [Текст] / А.А. Видякина, М.В. Семенова // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2010. – № 10. – С. 95–100.
2. Приметы весны: зеленеет берёза [Электронный ресурс]. – URL : https://globallab.org/ru/project/inquiry/primety_vesny_zeleneet_bereza.html#.XGF1vSsue02 (дата обращения: 23.02.2019).
3. Шмидт, С.В. Биологические эффекты температурного воздействия на растения [Текст] // Вестник БФУ им. И. Канта. – Сер. «Естеств. и мед. науки». – 2012. – № 7. – С. 122–127.

МОНИТОРИНГ И БИОРАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ И ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТАХ



УДК 598.17

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНFUЗОРИИ ТУФЕЛЬКИ КАК ОБЪЕКТА КУЛЬТИВИРОВАНИЯ И БИОТЕСТИРОВАНИЯ

А.Е. Ведерникова,
МАОУ СОШ № 8, г. Ишим, Россия

В статье представлены результаты опытов по изучению биоиндикаторных свойств инфузории туфельки и выбору оптимальной среды для создания культуры данного вида.

Ключевые слова: инфузория туфелька, биотестирование, культивирование, среда.

RESEARCH OF A *PARAMECIUM CAUDATUM* AS A SUBJECT TO CULTIVATION AND BIOTESTING

A.E. Vedernikova,
School № 8, Ishim, Russia

Results of experiments on studying the bioindicator properties of a paramecium caudatum and the choice of the optimum environment for creating it are presented in the article.

Keywords: *Paramecium caudatum*, biotesting, cultivation, environment.

С развитием микроскопической техники инфузория туфелька стала популярным объектом разведения и использования как объекта биотестирования [1–2; 4–5]. Однако для применения данного вида в качестве тест-объекта необходимо длительное поддержание культуры инфузорий в лаборатории и знание его реакции на различные вещества. Это определило цель данной работы – исследование условий культивирования инфузории туфельки и индикаторных свойств данного вида.

Материалы и методы исследования

Материалом для данной работы послужили результаты исследований, проведённых в лаборатории биомониторинга Ишимского педагогического института им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ в период с 6 декабря 2017 г. по 14 марта 2018 г. Для непрерывного наблюдения за культурами инфузорий туфельки часть исследований провели в домашних условиях. В работе использовали метод микроскопирования с помощью бинокулярного микроскопа «Микмед». Для исследования влияния на культуру инфузорий синтетических моющих веществ (стиральный порошок Ariel; хлорсодержащее моющее средство Domestos; средство для мытья посуды Fairy; жидкое мыло «Чистая линия») готовили 1%-раствор соответствующего вещества (на 100 капель воды добавляли 1 каплю средства). Для исследования влияния на культуру инфузорий пищевых веществ (лапша быстрого приготовления «Доширак»), этилового спирта (95 % раствор этилового спирта (медицинский раствор), кока-колы, кофе (растворимый Nescafe) готовили 5%-раствор соответствующего вещества (на 20 капель воды добавляли одну каплю вещества). Доширак предварительно заваривали согласно рекомендациям на этикетке, кофе заваривали кипятком из расчёта 1 чайная ложка кофе на 1 стакан кипятка. Для оценки влияния различных веществ готовили временные микропрепараты из культуры инфузорий, под микроскопом определяли количество инфузорий в поле зрения до добавления вещества, затем после добавления капли исследуемого вещества. Учитывали изменение поведения и время гибели клеток. Для сравнения количества инфузорий в разных средах по компьютерной программе Stat.exe рассчитывали среднее арифметическое значение признака и ошибку выборки [3].

Для культивирования инфузории туфельки готовили и использовали 3 типа питательных сред: 1) Молочная среда. В кипячёную воду добавили молоко из расчёта 3 капли на 50 мл. 2) Настой коры сосны. В 1 л отстоянной кипячёной воды добавили 3 см³ сухой коры (взяли субстрат для посадки орхидей). Убрали в тёплое место. 3) Настой банановых корок. В 1 л отстоянной кипячёной воды добавили 1 см³ свежей корки бананов. Убрали в тёплое место. Через 2 дня вода помутнела. Через 4 дня во все питательные среды добавили равный объём воды из аквариума, в которой были обнаружены инфузории. Далее оставили среды для увеличения числа инфузорий. Через 3 дня взяли воду на анализ и в течение 5 дней вели наблюдения за жизнедеятельностью инфузорий.

В работе использовали определитель: Кутикова, Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР / Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – М. : Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ показал, что в молочной, банановой и корковой среде сформировалась разная микрофауна. Кроме инфузории туфельки были обнаружены другие виды инфузорий, раковинные амёбы, жгутиконосцы. Молочная среда оказалась самой густонаселённой.

Для оценки влияния света ёмкости с культурами инфузорий поместили в разные условия освещённости: ёмкость № 1 – на окно под прямые солнечные лучи, ёмкость № 2 – вдали от окна без дополнительного освещения. В пробах из первой ёмкости регистрировались отдельные инфузории, в пробах из второй ёмкости инфузории туфельки были многочисленны. Следовательно, наиболее благоприятные условия для жизни инфузорий – полутень, вдали от прямых солнечных лучей.

Для изучения свойств инфузории как объекта биотестирования в микроаквариум пипеткой переносили по три пробы из культуры инфузорий.

При добавлении в культуру инфузорий по 1 капле 1%-ного раствора стирального порошка Ariel (горный родник) наблюдали гибель всех клеток в течение 2–3 мин. При добавлении в культуру инфузорий по 1 капле 1%-ного раствора хлорсодержащего моющего средства наблюдали гибель всех клеток в течение нескольких секунд.

При добавлении в культуру инфузорий по 1 капле 1%-ного раствора жидкого мыла «Чистая линия» наблюдали гибель всех клеток в течение 4–5 мин.

При добавлении в культуру инфузорий по 1 капле 1%-ного раствора средства для мытья посуды Fairy наблюдали гибель всех клеток в течение 2–4 мин.

При добавлении в культуру инфузорий по 1 капле 5%-ного раствора пищевых веществ наблюдали следующие результаты: при добавлении раствора «Доширак» – гибель всех клеток в течение 2 мин; этилового спирта – моментально, кока-колы – 5 мин, кофе – 6 мин. Для выявления механизма воздействия пищевых веществ и рекомендованных для питания напитков (кока-колы и кофе) необходимо провести дополнительные исследования.

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы:

Оптимальные условия для культуры инфузорий – молочная среда и отсутствие воздействия прямых солнечных лучей.

Современные синтетические моющие средства вызывают массовую гибель инфузорий в интервале времени от нескольких секунд до 5 мин.

На живые биотест-объекты инфузории губительно влияют компоненты исследованных продуктов питания и напитков.

Инфузория туфелька чувствительна к воздействию химических веществ, содержащихся в моющих средствах, продуктах питания и напитках и может быть использована в биотестировании.

Для понимания механизма влияния пищевых веществ и напитков на инфузорий необходимы дополнительные исследования.

Библиографический список

1. Габышева, А.Н. Инфузории как тест-объекты для определения качества среды [Текст] / А.Н. Габышева, В.В. Сон // Перспективы развития фундаментальных наук: материалы XI Междунар. конф. студентов и молодых учёных. – Томск, 2014. – С. 322–324.
 2. Инфузории туфельки [Электронный ресурс] // Мир аквариума. – 2013. – URL: <http://worldaquarium.ru/infuzorii-tufelki/>
 3. Система критериев комплексной оценки опасности химических веществ, загрязняющих окружающую среду [Текст] / Г.Н. Красовский, С.Л. Авалиани, З.И. Жолдакова, Г.Н. Косяков // Гигиена и санитария. – 1992. – № 9–10. – С. 23–60.
 4. Селюков, А.Г. Биологическая статистика [Текст] / А.Г. Селюков, Г.П. Селюкова. – Тюмень: ТГУ, 1994. – 24 с.
 5. Черемных, Е.Г. Инфузории пробуют пищу [Электронный ресурс] / Е.Г. Черемных, Е.И. Симбирева // Химия и жизнь. – 2009. – №1. – URL: http://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430785/Infuzorii_probuyut_pishchu
- Руководитель: А.Ю. Левых, канд. биол. наук, доцент.



УДК. 598.4

ВЕСЕННИЕ МИГРАЦИИ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2012–2018 ГОДАХ

В.С. Вилков, И.А. Зубань, М.Н. Калашников, К.С. Жадан,
СКГУ им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан
vsvilkov@mail.ru

В работе проведен анализ особенностей миграции, динамики численности и видового состава охотничьих видов водоплавающих птиц на территории Северо-Казахстанской области в период с 2012 по 2018 годы.

Ключевые слова: миграции, водоплавающие птицы, охотничьи виды, численность.

SPRING MIGRATION OF HUNTING SPECIES OF WATERFOWL IN THE TERRITORY OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION IN 2012–2018

V.S. Vilkov, I.A. Zuban, M.N. Kalashnikov, K.S. Zhadan,
NKSU named after M. Kozymbayev, Petropavlovsk, Kazakhstan

The paper analyzes the characteristics of migration, dynamics of the number and species composition of hunting waterfowl species in the territory of the North Kazakhstan Region in the period from 2012 to 2018.

Keywords: migrations, waterfowl, hunting species, number.

Рассматривая данный вопрос, было установлено, что сроки, характер и интенсивность миграционных процессов находятся в прямой зависимости от погодных особенностей сезона, которые имеют существенные годовые различия на разных стадиях климатических циклов. Общая продолжительность весенних миграций колеблется по годам, меняясь от 37 до 59 дней.

Сроки появления разных видов обусловлены рядом факторов, наиболее значимым из которых является доступность кормов. Поэтому, видовые различия по датам появления в области являются следствием особенностей питания и кормовой специализации. Еще в большей мере доступность кормов определяет сроки начала массовой миграции, на что обращали внимание и другие авторы [1].

По данным Вилкова В.С. [2] численность водоплавающих птиц, в период с середины 70-х по середину 80-х годов 20 века сократилась в 2–8 раз. Сейчас можно говорить о продолжающемся сокращении данной группы, что особенно заметно во время миграций. Однако если 30 лет назад основными видами водно-болотной орнитофауны были нырковые и речные утки, то сейчас это представители семейства Гусиные, в частности, белолобый гусь (*Anser albifrons*).

Анализ собранных данных показал, что в засушливые годы количество мигрирующих птиц заметно уменьшается, а пролет резко концентрируется по основным миграционным участкам. В полноводные годы миграционный поток представляет собой более рассеянный характер. Именно таким можно считать исследуемый нами период, с 2015 по 2018 годы. Причиной этого является наличие большого числа непостоянных водоемов по понижениям и логам.

В связи с ежегодным изменением условий обитания птиц, нами проведен анализ численности и видового состава рассматриваемой группы по годам, для определения их специфики.

Всего за 6 сезонов было зарегистрировано 970 634 особи. Анализ динамики численности охотничьих видов водоплавающих птиц в весенний период показал ее волнообразный характер. Так, в 2012 году было отмечено 328 219 особей, что составило 32,68 % от всех учтенных птиц за 6 лет наблюдений. В 2013 году произошел заметный спад этого показателя до 165 015 особей (17 %). В следующем 2014 году наблюдался резкий подъем численности до 336085 особей или 34,63 % за рассматриваемые годы. Начиная с 2015 г. и до 2018 г. вновь отмечено сокращение числа мигрантов (рисунок 1), хотя в 2016 г. всплеск численности был зафиксирован. Так, в 2015 г. было учтено 53593 особи (5,65 %), в 2016 – 71537 особей, или 7,37 % и в 2018 г. – 27119, что составило 2,79 %.

Проводя анализ весенней орнитофауны рассматриваемой территории, установлено, что основную массу в общем населении составлял отряд Гусеобразные *Anseriformes*. За шесть лет количество учтенных особей составило 963 675 или 99,28 % от общего числа (таблица 1).

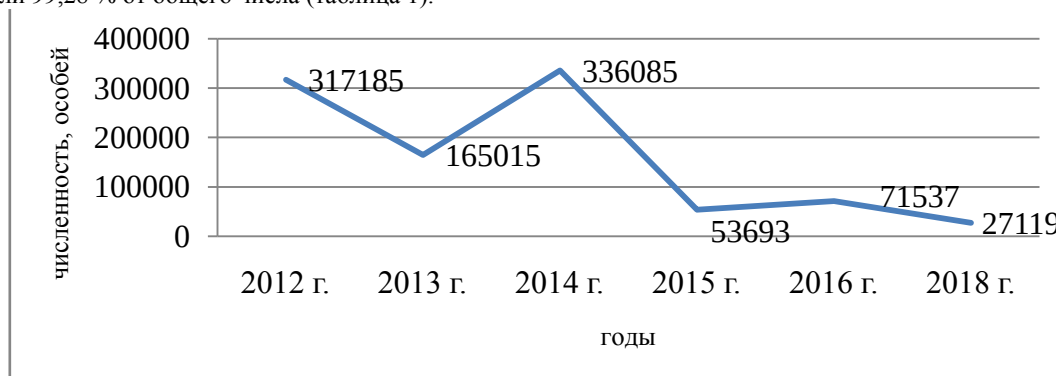


Рисунок 1 – Динамика численности птиц весной 2012–2018 гг.

Фоновым видом являлся белолобый гусь. Его численность достигла 929 982 особей или 95,81 % в общем населении и 96,5 % – в отряде. Необходимо отметить, что именно за счет данного вида складывается основная картина динамики весеннего пролёта.

Количественные характеристики остальных учтенных видов в отряде оказались очень незначительными и не превышали даже 1 % от общей массы. Незначительно выделялись представители трибы нырковых уток *Aythya*, среди которых выделялись голубая чернеть (*Aythya ferina*) – 0,73 % от населения и 0,74 % в пределах отряда. Численность хохлатой чернети (*Aythya fuligula*) составила 5581 особей и, соответственно, 0,57 % и 0,58 %.

Значительно меньшим количеством были представлены отряды Журавлеобразные (*Gruiformes*) – 2720 особей или 0,28 %, а также Поганкообразные (*Podicipediformes*) – 1518 особей или 0,16 %. Среди представителей последнего отряда своей численностью выделялась черношейная поганка (*Podiceps nigricollis*) – 1032 особи (67,98 %).

Больших поганок (*Podiceps cristatus*) учтено 390 особей или 25,69 %. Значительно меньше было серошею поганки (*Podiceps grisegena*) – 96 особей (6,32 %).

Таблица 1 – Общая структура населения охотничьих видов водоплавающих птиц за весну 2012–2018 гг.

Виды	Численность, особей	Доля в населении, %	Доля в отряде, %
Поганкообразные	1518	0,16	100,00
<i>Podiceps nigricollis</i>	1032	0,11	67,98
<i>Podiceps grisegena</i>	96	0,01	6,32
<i>Podiceps cristatus</i>	390	0,04	25,69
Гусеобразные	963675	99,28	100
<i>Anser anser</i>	2810	0,29	0,29
<i>Anser albifrons</i>	929982	95,81	96,5
<i>Tadorna ferruginea</i>	4	0	0
<i>Tadorna tadorna</i>	279	0,03	0,03
<i>Anas platyrhynchos</i>	579	0,06	0,06
<i>Anas crecca</i>	2286	0,24	0,24
<i>Anas strepera</i>	767	0,08	0,08
<i>Anas penelope</i>	876	0,09	0,09
<i>Anas acuta</i>	4016	0,41	0,42
<i>Anas querquedula</i>	3939	0,4	0,41
<i>Anas clypeata</i>	4220	0,43	0,44
<i>Netta rufina</i>	331	0,03	0,03
<i>Aythya ferina</i>	7093	0,73	0,74
<i>Aythya fuligula</i>	5581	0,57	0,58
<i>Aythya marila</i>	19	0,002	0,002
<i>Clangula clangula</i>	6	0,001	0,001
<i>Bucephala clangula</i>	666	0,07	0,07
<i>Mergus albellus</i>	93	0,01	0,01
<i>Mergus serrator</i>	3	0	0
<i>Mergus merganser</i>	35	0,004	0,004
Журавлеобразные	2720	0,28	100
<i>Fulica atra</i>	2720	0,28	100
Вид не определен	2811	0,29	
всего	970634	100	100

Таким образом, исходя из результатов, проведенных за указанные годы наблюдений, можно отметить, что численность охотничьих видов водоплавающих птиц по годам варьирует, как и десятки лет назад [2]. Ключевую роль в структуре за все годы играл единственный вид – белолобый гусь. С его участием складывалась основная картина в динамике численности птиц рассматриваемой группы. Отмечены изменения и в соотношении видов. В частности, в десятки раз по сравнению с 70-ми и 80-ми годами 20 века уменьшилось количество уток. Причины происходящих изменений численности весьма разнообразны: от климатических, до антропогенных. Что касается последних из факторов, то для рассматриваемой территории можно выделить интенсивное сельское хозяйство вблизи водоемов, которое тревожит птиц, весенние палы сухой травы и тростника, создающие беспокойство и приводящие к уничтожению мест гнездования и гибели кладок.

Библиографический список

1. Азаров, В.И. Ресурсы водоплавающих птиц Тоболо-Ишимской лесостепи, их охрана и использование : автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.И. Азаров. – М., 1991. – 25 с.
2. Вилков, В.С. Биология водоплавающих птиц лесостепи Северного Казахстана : дис. ...канд. биол. наук / В.С. Вилков. – М. : МГУ, 1989. – 362 с.



УДК 595.733(571.12–21Ишим)

К ВОПРОСУ О ФАУНЕ СТРЕКОЗ ГОРОДА ИШИМА

Д.А. Катаева, А.А. Юшкова,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

kataeva.darya2017@yandex.ru, yushkova-alina@mail.ru

В статье представлены сведения о видовом составе и относительной численности разных видов стрекоз по результатам учёта в июле 2018 г.

Ключевые слова: фауна, стрекозы, видовое разнообразие.

TO THE ISSUE OF FAUNA OF ODONATA OF ISHIM

D.A. Kataeva, A.A. Yushkova,

Information about specific structure and relative number of different types of dragonflies by results of the account, made in July, 2018 are presented in the article.

Keywords: fauna, Odonata, specific variety.

Стрекозы (отряд *Odonata*) – одна из древнейших групп наземных членистоногих. Среди насекомых выделяются многими уникальными чертами в морфологии, биологии, распространении и своеобразным участием как в сообществах живых организмов, так и в экологических системах в целом [6]. Стрекозы являются привлекательным объектом для исследований, так как взрослые особи и личинки стрекоз служат индикаторами состояния водных объектов (загрязнение воды переносит лишь малая группа стрекоз).

Сведения о видовом составе стрекоз г. Ишима и его окрестностей содержатся в работах А.С. Красненко [1], А.Ю. Левых [2]. А.Ю. Левых [2] в 1997–2002 гг. в ходе полевой практики по зоологии беспозвоночных у студентов ИПИ им. П.П. Ершова в окрестностях г. Ишима были отловлены и определены представители и 27 видов из 7 семейств стрекоз (*Calopterygidae* – Красотки, *Lestidae* – Лютки, *Coenagrionidae* – Стрелки, *Gomphidae* – Дедки, *Aeschnidae* – Коромысла, *Corduliidae* – Бабки, *Libellulidae* – Настоящие стрекозы). В 2006 г. А.С. Красненко [1] на трёх водоёмах г. Ишима – старице Ишимчик, старице Карнаушиха и старице Очистные были выявлены личинки 12 видов стрекоз, относящихся к 4 семействам и 7 родам. Автор отмечает [1], что на исследованных водоёмах по количеству видов преобладает семейство *Coenagrionidae*, представленное в учётах 6 видами. Среди стрелок численно доминирует стрелка голубая (*Enallagma cyathigerum* Charpentier, 1840), доля которой в общих сборах составляет 53 %. Наиболее редким видом является стрелка красноглазая (*Erythromma najas* Hansemann, 1823), удельный вес которой в сборах составляет 2 %.

С 2006 г. в опубликованной литературе отсутствуют сведения о фауне и структуре населения стрекоз г. Ишима. Это определило цель данной работы – исследование видового состава и структуры населения стрекоз на ряде водоёмов города Ишима.

Материалы и методы исследования

Исследования выполнялись в рамках учебно-исследовательской работы на учебной практике по зоологии в период с 7–14 июля 2018 г. Отлов имаго стрекоз проводили на побережье наиболее крупных водоёмов г. Ишима: озера Аникино, старицы Ишимчик, реки Ишим. Насекомых отлавливали энтомологическим сачком, усыпляли в морилках эфиром, затем расправляли и определяли в лаборатории с помощью бинокулярной лупы МБС–10 при увеличении в 8–16 раз. В морилку помещали полоски фильтрованной бумаги для предохранения насекомых от повреждений и поглощения влаги. Видовую принадлежность стрекоз устанавливали под бинокулярной лупой МБС–10. Насекомых диагностировали по определителям [3–6].

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе кратковременного исследования мы отловили 15 особей стрекоз из 6 видов (стрелка голубая (*Enallagma cyathigerum* Charpentier, 1840), стрелка красноглазая (*Erythromma najas* Hansemann, 1823), дедка обыкновенный (*Gomphus vulgatissimus* L., 1758), красотка блестящая (*Calopteryx splendens* Harris, 1780), стрекоза желтая (*Sympetrum flaveolum* L., 1758), стрекоза четырехпятнистая (*Libellula quadrimaculata* L., 1758), 4 родов (стрекозы-каменушки) (*Sympetrum* Newman, 1833), стрекозы настоящие (*Libellula* L., 1758), красотки (*Calopteryx* Leach, 1815), дедки (*Gomphus* Leach in Brewster, 1815) и 4 семейств (красотки) (*Calopterygidae*), стрелки (*Coenagrionidae*), дедки (*Gomphidae* Rambur, 1842), стрекозы настоящие (*Libellulidae*)).

Таблица 1 – Сравнение фауны стрекоз разных водоёмов

	Озеро Аникино	Старица Ишимчик	Река Ишим
<i>E. najashans</i>	1	1	-
<i>E. cyathigerum</i>	3	1	-
<i>S. flaveolum</i>	1	1	-
<i>C. splendens</i>	1	-	1
<i>G. vulgatissimus</i>	1	-	-
<i>L. quadrimaculata</i>	2	1	1
<i>Всего</i>	9	4	2

В результате исследования мы определили, что состав видов на разных водоемах неодинаковый. Наибольшее количество видов выявлено на оз. Аникино (6), а наименьшее – на р. Ишим (2). Среди выловленных особей численными доминантами явились *E. cyathigerum* и *L. Quadrimaculata* (по 26,6 % от общего количества отловленных особей).

Полученные данные в целом согласуются с литературными и дополняют их. В частности, А.С. Красненко [1] также отмечал численное доминирование *E. cyathigerum*. В то же время, в опубликованных работах [1–2] не отмечен вид *G. vulgatissimus*. Однако, по сравнению с прошлыми исследованиями фауна стрекоз г. Ишима нами изучена недостаточно – определено лишь 6 видов из 27 описанных ранее (всего 22,2 % видового состава). Это объясняется тем, что период исследования был кратковременный.

Библиографический список

1. Красненко, А.С. Видовое разнообразие и численность личинок стрекоз в водоёмах окрестностей Ишима // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: материалы I междунар. науч.-практ. конф. / ред. Н.Н. Никитина. – Ишим, 2006. – С. 54–57.
2. Левых, А.Ю. К вопросу о фауне насекомых Ишимского района // Западносибирское краеведение: науч.-информ. сб. / ред. В.Г. Истомин. – Ишим, 2003. – Вып. 5. – С. 183–190.
3. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых европейской части СССР : учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов / Б.М. Мамаев, Л.Н. Медведев, Ф.Н. Правдин. – М. : Просвещение, 1976. – 304 с.
4. Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых: краткий определитель наиболее распространенных насекомых Европейской части России / Н.Н. Плавильщиков. – М. : Топпал, 1994. – 544 с.
5. Мамаев, Б.М. Школьный атлас-определитель насекомых: кн. для уч-ся / Б.М. Мамаев. – М. : Просвещение, 1985. – 160 с.
6. Фауна и экология стрекоз / под ред. Б.Ф. Бельшева [и др.]. – Новосибирск, 1989. – 207 с.

Руководитель: А.Ю. Левых, канд. биол. наук, доцент.



УДК 574.587

МАКРОЗООБЕНТОС МАЛЫХ ОЗЕР ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ (НИЖНЕ-СВИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК) В 1999–2017 гг.

А.Ю. Куличенко,

Нижне-Сви́рский ГПЗ, г. Лодейное Поле, Россия

au_kulichenko@mail.ru

В работе представлены результаты многолетних исследований (1999–2017 гг.) таксономического состава и показателей количественного развития макрозообентоса трех малых озер юго-восточного Приладожья (оз. Николькина Кара, оз. Кандольское, оз. Канковское), расположенных на территории Нижне-Сви́рского государственного природного заповедника.

Ключевые слова: Макрозообентос, таксономический состав, озера, Нижне-Сви́рский заповедник.

MACROZOOBENTHOS COMMUNITY STRUCTURE OF SMALL SHALLOW LAKES IN THE SOUTH-EASTERN LADOGA REGION (NIZNE-SVIRSKY STATE NATURE RESERVE) IN 1999-2017

A. Kulichenko,

Nizhne-Svirsky SNR, Lodeynoye Pole, Russia

Nizhne-Svirsky State Nature Reserve is located in the South-Eastern part of Ladoga Lake (the Svirskaya Bay) and in the lower reaches of the Svir River. In the present work the structural and functional characteristics of the macrozoobenthos of three lakes (Nikolkin Kara, Kandolskoe, Kankovskoe) were analyzed during to 1999–2017.

Keywords: Macrozoobenthos, community structure, lakes, Nizhne-Svirsky State Nature Reserve.

Нижне-Сви́рский государственный природный заповедник (НСГПЗ) расположен в юго-восточной части Ладожского озера (Сви́рская губа) и занимает правобережье р. Сви́рь в нижнем ее течении. Территория ООПТ (42 390 га) включена в состав водно-болотного угодья международного значения «Устье реки Сви́рь, включая государственный природный заповедник «Нижне-Сви́рский» [1; 9]. Не менее 15 % общей площади НСГПЗ приходится на акватории множества водных объектов, и гидробиологические работы играют существенную роль при подготовке ежегодных «Летописей природы» («Изучение естественного хода процессов, протекающих в природе, и выявление связей между отдельными частями природного комплекса») [3; 5]. Исследование водных объектов, сохраняющих естественный режим функционирования, в частности озер, расположенных на ООПТ, способствует адекватной оценке изменений в структуре сообществ экосистем, подверженных антропогенному воздействию.

В настоящей работе выполнена многоплановая оценка состояния водоемов на основе обобщения литературных, фондовых и собственных материалов автора о характеристиках макрозообентоса трех озер юго-восточного Приладожья – Николькина Кара, Кандольское, Канковское. Мониторинговые исследования охватывают периоды с низкой (1999–2000 гг.) и интенсивной (2015–2017 гг.) антропогенной нагрузкой на акваторию р. Сви́рь, а также дают представление о структурных характеристиках донных сообществ малых озер в условиях низкой водности (2015 г.). Полученные сведения о видовом составе биоценозов используются при инвентаризации фауны малых озер водно-болотного угодья международного значения.

Исследуемые озера представляют собой небольшие по площади поверхности, неглубокие нейтрально-щелочные полигуозные водоемы, непосредственно связанные протоками с Ладожским озером (оз. Николкина Кара) и р. Свирь (озера Канковское и Кандольское). В 2015 г. в условиях хронической низкой водности в системе «нижнее течение р. Свирь – Ладожское озеро» средняя глубина в изученных водоемах не превышала 0,8 м, а условия для развития донных сообществ были экстремальными.

Водосборная территория озер заболочена, по урезу воды отмечаются *Phragmites communis* Trin, виды рода *Carex* sp., *Juncus* sp., *Sparganium* sp. На акватории регулярно встречаются *Nuphar lutea* (L.), *Sagittaria sagittifolia* L., виды рода *Potamogeton* sp. В озерах Николкина Кара и Кандольское неоднократно отмечены встречи телореза обыкновенного *Stratiotes aloides* L. В озере Канковское в 2015 г. был отмечен полушник озерный – *Isoetes lacustris* L., внесенный в перечень редких и охраняемых видов растений Красной книги Восточной Фенноскандии и Красной книги Республики Карелия.

Донные отложения водоемов неоднородны: центральные части котловин, в основном, заполнены плохо разложенным органическим веществом растительного происхождения, в литоральной части встречаются участки с илисто-песчаными отложениями.

В основу работы положены результаты изучения сообществ макрозообентоса озер Николкина Кара, Кандольское, Канковское в 1999, 2006, 2015, 2017 гг., а также материалы сотрудников НСГПЗ Кудашкиной Л.В и Белозеровой Е.Л., изложенные в Летописи природы за 1999, 2002, 2006, 2008, 2013, 2015 гг. и в литературных источниках [2–7].

В течение всего периода изучения таксономического состава донных беспозвоночных выполнялось по стандартным гидробиологическим методикам [8]. Отбор проб для изучения показателей количественного развития макрозообентоса, в основном, выполнялся полуколичественным методом. Исключение составили 2006, 2015 и 2017 гг., когда был использован дночерпатель Экмана-Берджа (площадь облова 1/40 м²). Станции отбора проб включали максимальную и доминирующие глубины, а также располагались в наиболее распространенной ассоциации макрофитов. Беспозвоночные идентифицировались до таксона максимального ранга. В 2015 и 2017 гг. для расширения и уточнения фаунистических списков беспозвоночных была выполнена видовая идентификация кл. *Oligochaeta* и сем. *Chironomidae*.

На основе данных о таксономическом составе зообентоса за весь период исследования выполнено сравнение сходства фаун озер с использованием коэффициента сходства Жаккара. Отдельно выполнялся расчет этой метрики по данным 2015 г. для озер Николкина Кара и Канковское. Оценка видового разнообразия макробеспозвоночных выполнена по индексу Шеннона-Уивера. Для оценки качества вод с учетом особенностей видового состава *Oligochaeta* и *Chironomidae* были рассчитаны информационный индекс сапробности олигохет Попченко (I_s), хирономидный индекс Балушкиной (K), а также биотический индекс Вудивисса (W) [10].

С 1999 г. по 2017 г. в составе зообентоса выявлено 147 таксонов водных беспозвоночных, относящихся к 16 систематическим группам.

Наибольшее число видов отмечено для вторичноводных насекомых – 87 видов и родов, относящихся к следующим отрядам: *Trichoptera* (25 видов), *Odonata* (19 видов), *Coleoptera* и *Diptera* (по 12 видов соответственно), *Heteroptera* (9 видов), *Ephemeroptera* (8 видов), *Megaloptera* и *Lepidoptera* (по 1 виду соответственно). Следует отметить, что в 2015 г. в составе макрозообентоса малых озер юго-восточного Приладожья впервые были обнаружены 3 вида стрекоз (*Agrion splendens* (Harris), *Platycnemis pennipes* (Pallas), *Sympetrum danae* (Sulzer)) и 6 видов ручейников (*Glyptotaelius pellicidus* (Retzius), *Holocentropus picicornis* (Stephens), *Limnephilus exetricatus* MacLachlan, *Ithytrichia lamellaris* Eaton, *Ecnomus tenellus* (Rambur), *Agraylea multipunctata* Curtis).

Брюхоногие моллюски представлены 19 таксонами, малощетинковые черви и пиявки также отличались высоким видовым разнообразием – 13 и 7 видов соответственно.

Наибольшее число видов макрозообентоса в 1999–2017 гг. обнаружено в озерах Николкина Кара и Канковское (по 93 вида). Донная фауна оз. Николкина Кара сформирована, в основном, эврибионтными видами брюхоногих моллюсков, личинками разнокрылых стрекоз, личинками ручейников из подотряда *Annulipalpia*, для которых характерно массовое развитие в водоемах с низким уровнем загрязнения. В 2015 г. при неблагоприятных условиях для развития бентоса существенную роль в таксономическом разнообразии играли хирономиды подсемейства *Chironominae*. Особенностью зообентоса оз. Николкина Кара можно считать тесную приуроченность максимумов видового разнообразия к зарослям макрофитов (*Nuphar lutea* (L.), *Phragmites communis* Trin).

Равнопредставлены (по 12 видов) в составе фауны донных беспозвоночных оз. Канковское брюхоногие моллюски, личинки стрекоз и ручейников из подотряда *Integripalpia*, не отличающиеся высокой чувствительностью к уровню загрязнения поверхностных вод. Наибольшим числом видов характеризовались представители кл. *Oligochaeta* (13 видов), из которых подавляющее количество таксонов (8 видов) относилось к семейству *Naididae*, массово развивающихся в лимнических системах, неподверженных антропогенному воздействию.

В макрозообентосе оз. Кандольское (73 таксона) наибольшим разнообразием отличались эврибионтные брюхоногие моллюски (16 видов) из рода *Lymnaea* sp. и личинки ручейников (11 видов).

Анализ сходства видовых списков макрозообентоса по коэффициенту Жаккара (данные 1999–2017 гг.) показал, что изученные озера имеют значительные отличия ($K_j = 0,41–0,44$). Отмеченная тенденция наблюдалась и в 2015 г. в условиях хронической низкой водности, когда коэффициент Жаккара не превышал 0,25. Отличия фаун озер связаны с вариативностью таксономического состава малощетинковых червей и вторичноводных насекомых (двукрылых, стрекоз, ручейников). Вероятно, обособленность фаун исследуемых озер определяется не только гидрохимическим составом поверхностных вод, но и наличием постоянной связи с крупной лимнической (оз. Николкина Кара – оз. Ладожское) и лентической (оз. Канковское, оз. Кандольское – р. Свирь) системами.

Показатели количественного развития бентоса были подробно изучены в 2015 и 2017 гг. Наибольшая биомасса (12,8 г м⁻²) отмечена в центральной части оз. Николкина Кара и связана с развитием пиявок, стрекоз *Erytroma najas* (Hansemann), ручейников *Phryganea bipunctata* Retzius. Минимальная величина биомассы бентоса наблюдалась в зарослях полушника озерного, составляла 3,8 г м⁻² и определялась развитием *Erytroma najas* (Hansemann), олигохет *Stylaria lacustris* (L.) и *Tubifex newaensis* (Michaelsen). Максимумы численности и видового разнообразия бентонтов в озерах связаны с биотопами тростника (оз. Николкина Кара, 3600 экз.м⁻², 2,98 бит экз⁻¹), кубышки желтой

(оз. Канковское, 3360 экз.м⁻², 2,48 бит экз⁻¹), а минимумы – с биотопом полушника озерного (оз. Канковское, 1920 экз.м⁻², 2,40 бит экз⁻¹).

Оценка состояния водоемов на основе биотических индексов позволяет отметить, что оз. Николкина Кара, имеющее постоянную связь со Свирской губой Ладожского озера, характеризуется как «чистый» или «слабо-загрязненный» водоем. Озера Канковское и Кандольское, соединенные протоками с р. Свирь, крупным водотоком с высокой антропогенной нагрузкой, характеризуются как «умеренно-загрязненные».

Библиографический список

1. Водно-болотные угодья России, имеющие международное значение / ред. А.А. Сирин. – М.: Рос. прогп. WetlandsInternational, 2012. – 48 с.
2. Куличенко, А.Ю. Использование структурно-функциональных характеристик донных сообществ для оценки экологического состояния ряда малых озер Северо-Запада России // Водные экосистемы: трофические уровни и проблемы поддержания биоразнообразия: материалы Всерос. конф. (г. Вологда; 24–28 нояб. 2008 г.). – Вологда, 2008. – С. 180–183.
3. Летопись природы. Кн. 19, 1999 г. – Лодейное Поле, 2000. – 175 с.
4. Летопись природы. Кн. 28, 2008 г. – Лодейное Поле, 2009. – 207 с.
5. Летопись природы. Кн. 33, 2013 г. – Лодейное Поле, 2014. – 222 с.
6. Летопись природы. Кн. 35, 2015 г. – Лодейное Поле, 2016. – 298 с.
7. Результаты многолетних наблюдений в природных комплексах Нижне-Свирского заповедника. – СПб., 2006. – 152 с.
8. Руководство по гидробиологическому мониторингу поверхностных экосистем / под ред. В.А. Абакумова. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 318 с.
9. Сорокина, И.А. Флора проектируемого заказника регионального значения «Устье реки Свирь» (Ленинградская область) / И.А. Сорокина, Г.А. Чиркова, П.Г. Ефимов // Вестник ТвГУ. Сер. «Биология и экология». – 2013. – Вып. 30. – № 7. – С. 43–76.
10. Шитиков, В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.



УДК 599.3/4(470-214)

БИОТОПИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЛОКАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ СЕВЕРНОГО ПОДМОСКОВЬЯ

А.С. Педенко,

ГУ «Дубна», г. Дубна, Россия

stasya_pedenko@mail.ru

В работе представлены результаты выявления закономерностей биотопического распределения и анализ сообществ мелких млекопитающих на модельных участках «Дубна» (г. Дубна, Московская обл.) и «Апсарёвское урочище» (Талдомский р-н, Московская обл.), проводимых в течение двух полевых сезонов в 2016–2017 гг. Высказаны предположения, с чем связано видовое разнообразие на модельных участках.

Ключевые слова: мелкие млекопитающие, сообщества, биоразнообразие, Московская область.

BIOTOPICAL DISTRIBUTION OF SMALL MAMMALS IN THE LOCAL COMMUNITIES OF THE NORTHERN MOSCOW REGION

A.S. Pedenko,

SU «Dubna», Dubna, Russia

The paper presents the results of identifying biotopic distribution and analyzing communities of small mammals in the model areas of «Dubna» (Dubna, Moscow region) and «The Apsarevskoye Urochische» (the Taldom District, Moscow Region), held during two seasons in 2016–2017. Assumptions were made about what is the reason for the biodiversity in the given areas.

Keywords: small mammals, communities, biodiversity, Moscow Region.

Любое сообщество – это не просто сумма образующих его видов, это совокупность взаимовлияний между самими организмами, так и между видами с их средой обитания. Каждый биотоп имеет характерный комплекс условий и параметров, которые определяют видовой состав организмов, состояние и поведение этих популяций. Закономерности биотопического распределения популяций мелких млекопитающих остаются одной из нерешенных проблем популяционной экологии [1]. Биотопическая приуроченность вида показывает, в какой именно среде совокупность всех условий наиболее подходит для комфортного существования вида [4]. В системе экологического мониторинга важное место занимает наблюдение за популяциями млекопитающих, которые являются индикаторами процессов внутри сообществ, и их реакция на антропогенную нагрузку [5].

Цель исследования – выявление закономерностей биотопического распределения мелких млекопитающих для различных местообитаний на модельных участках «Дубна» и биостанции «Апсарёвское урочище».

Материал и методы исследования. Анализ ландшафтно-биотопического распределения численности популяций мелких млекопитающих из отрядов землеройковые и грызуны проведен с использованием собственных данных и данных по отловам в заказнике «Журавлиная родина» (часть отловов за указанный период проведена разными научными группами). Сборы материала проводили в течение трех сезонов 2016–2017 года: весной (до начала периода размножения); в конце весны – начале лета (пик размножения); осенью (по окончании периода размножения). Учеты производили по стандартной методике учета ловушко-линиями [2]. Все сведения о каждом отлове вносили в сводные таблицы.

Для оценки исследуемых сообществ мелких млекопитающих были рассчитаны индексы, которые используются для количественного анализа в фаунистических исследованиях: степень биотопической приуроченности (F_{ij}), индексы сходства Сьеренса-Чекановского (I_{CS}), индекс биоразнообразия Шеннона (H) [3; 6].

Результаты и обсуждение. За изучаемый период времени отработано 6488 ловушко-суток, отловлено 477 особей мелких млекопитающих, относящихся к 2-м отрядам (*Soricomorpha* и *Rodentia*) и 13-ти видам: обыкновенная кутура (*Neomys fodiens*), обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*), малая бурозубка (*Sorex minutus*), равнозубая бурозубка (*Sorex isodon*), средняя бурозубка (*Sorex caecutiens*), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*), полёвка-экономка (*Microtus oeconomus*), пашенная полевка (*Microtus agrestis*) рыжая полёвка (*Myodes glareolus*), малая лесная

мышь (*Sylvaemus uralensis*), полевая мышь (*Apodemus agrarius*), домовая мышь (*Mus musculus*) и мышь-малютка (*Micromys minutus*).

На территории модельного участка «Дубна» было поймано 321 особей мелких млекопитающих, относящихся к 13-ти видам. На территории модельного участка «Апсарёвское урочище» было поймано 156 особей мелких млекопитающих, относящихся к 9 видам.

В зависимости от сезона года и характера конкретных местообитаний обилие зверьков варьирует, но в среднем составляет 10,2 особей / 100 ловушко-суток (min = 5,2; max = 17,9) на участке «Дубна», а на территории «Апсарёвского урочища» это значение составляет 4,22 особей / 100 ловушко-суток (min = 3,33; max = 5,33).

Кривые доминирования и индексы Шеннона демонстрировали, что лесные сообщества большую часть времени проявляют большее разнообразие, чем луговые сообщества. Разница значений индекса Шеннона между лесными и луговыми сообществами на территории «Дубны» значительна и составляет больше 1 на протяжении всех сезонов. Однако на территории «Апсарёвского урочища» лесные сообщества участка на протяжении 2016–2017 года проявляют большее разнообразие ($H = 1,2$ и $H = 1,8$ соответственно) только в летние сезоны. В это же время индекс Шеннона луговых сообществ составляет $H = 1,18$ и $H = 1,4$.

Доминирующими видами модельных участков на протяжении годов наблюдений являются: рыжая полевка, малая лесная мышь и обыкновенная бурозубка. На втором модельном участке еще одним массовым видом является полевая мышь. На территории участка «Апсарёвское урочище» происходит смена доминирующих видов: в 2016 году доминантом являлась рыжая полевка, а её содоминантом была полевая мышь, тогда как в 2017 году главным доминантом в естественных местообитаниях (т. е., исключая территории поселений) является малая лесная мышь, а рыжая полевка выступает как более малочисленный содоминант.

За два года наблюдений на модельных участках биотопические предпочтения видов сохраняются: большая часть видов имеет склонность к лесным сообществам. Среднее значение биотопической приуроченности участков «Апсарёвское урочище» и «Дубна» в лесных сообществах наблюдений составляет $F_{ij} = -0,2$ и $F_{ij} = -0,3$ соответственно. Для луговых сообществ значения $F_{ij} = -0,6$ и $F_{ij} = -0,4$.

Усредненные значения биотопической приуроченности наиболее массовых видов модельных участков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Усредненные значения биотопической приуроченности видов-доминантов за период 2016–2017 год

Ос. / 100 лов.-сут.	Местообитания	Лесные (залесенные)			Луговые		Территории поселений
		Коренные леса	Лесные массивы	Ивняки и ивовые полосы	Суходольные луга	Влажные луга	
Апсарёвское урочище	<i>S. araneus</i>	0,1	-0,1	0,1	-1	-0,3	-0,3
	<i>M. glareolus</i>	0,6	0,1	-0,3	-1	-1	-0,5
	<i>S. uralensis</i>	-0,2	0,7	0,6	-0,3	-1	-0,8
	<i>A. agrarius</i>	-1	-0,9	-1	-0,1	-0,7	0,8
Дубна	<i>S. araneus</i>	0,1	-1	-0,4	-1	0,3	-
	<i>M. glareolus</i>	0,3	-0,3	0,2	-0,6	-1	-
	<i>S. uralensis</i>	-0,1	-0,3	-0,1	-0,3	-0,5	-
	<i>S. caecutiens</i>	-0,5	-1	0,6	-0,1	-1	-

По усредненным расчетам F_{ij} 2016–2017 годов среди видов-доминантов наиболее экологически валентными видами являются малая лесная мышь и рыжая полевка [7]. Лесные сообщества являются наиболее предпочтительными для них, однако расчеты биотопической приуроченности показывают, что их предпочтения не совпадают. Близкие к нейтральным значения биотопической приуроченности у малой лесной мыши связано с эврипотностью вида, она способна в значительном количестве проникать в другие сообщества [7].

В коренных лесах, где рыжая полевка проявляет приуроченность к биотопу, малая лесная мышь имеет слабую склонность к избеганию этого биотопа. Противоположная ситуация в лесных массивах и ивовых местообитаниях: малая лесная мышь проявляет предпочтения к этому биотопу, а рыжая полевка склонна к избеганию биотопа.

Полевая мышь же проявляет консервативность из естественных сообществ предпочитает территории лугов. В 2016 году полевая мышь единственная из всех доминантов проявляла тяготение к территориям населенных пунктов ($F_{ij} = 0,8$).

Обыкновенная бурозубка проявляет предпочтение к залесённым пространствам: к территориям лесов и ивовых местообитаний, однако в 2017 году на стационаре этот вид проявляет тяготение к населенным пунктам.

Исследования показали, что средние суммарные показатели относительного обилия млекопитающих на территории поселений могут существенно превышать таковые в лесных и в луговых сообществах.

Выводы. Между модельными участками (в целом) отмечены значительные различия в фаунистическом составе, однако им свойственны общие доминирующие виды. При этом, предпочтения наиболее многочисленных видов на модельных участках схожи и относительно неизменны. В частности, виды-доминанты (малая лесная мышь и рыжая полевка) выражено предпочитают лесные сообщества, но в пределах конкретных местообитаний один из видов почти всегда доминирует, а второй вид проникает в другие типы сообществ. Распространение полевой мыши на территориях может быть связано с деятельностью человека.

Местообитания, подверженные наибольшему антропогенному воздействию (большинство луговых сообществ), проявляют низкую степень биоразнообразия (в том числе $H = 0$). В некоторые годы на территориях поселений показатели относительного обилия млекопитающих могут существенно превышать таковые в естественных сообществах (например, при депрессии численности).

Библиографический список

1. Гашев, С.Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области) : дис. ... д-ра биол. наук / С.Н. Гашев. – Тюмень : ТюмГУ, 2003. – 50 с.

2. Карасева, Е. В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е.В. Карасева, А.Ю. Телицына, О.А. Жигальский. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 416 с.
 3. Песенко, Ю.Н. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.Н. Песенко. – М.: Наука, 1982. – 287 с.
 4. Пискунов, В.В. Биотопическая приуроченность и изменчивость структуры местообитаний птиц-дуплогнездящих / В.В. Пискунов, Т.Н. Давиденко // Проблемы региональной экологии. – 2008. – № 1. – С. 7–11.
 5. Симкин, Г.Н. Фаунистическое разнообразие как основа индикации экологических состояний, мониторинга и оптимизации природных экосистем // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1995. – Т.100. – Вып. 6. – С. 3–13.
 6. Терещенко, В.Г. Оценка различных индексов для выражения биологического разнообразия сообщества / В.Г. Терещенко, Л.И. Терещенко, М.М. Сметанин // Биоразнообразие: Степень таксономической изученности. – М.: Наука, 1994. – С. 86–98.
 7. Тихонова, Г.Н. Биотопическое распределение и особенности размножения фоновых видов грызунов на северо-востоке Московской области / Г.Н. Тихонова, И.А. Тихонов // Зоол. журн. – 2003. – Т. 82. – № 10. – С. 357–367.
- Руководитель: А.А. Хромов, канд. биол. наук, доцент.*



УДК 519.876.5:574.583

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ МОРСКОГО ПЛАНКТОНА

А.И. Тимченко,

РГГМУ, г. Санкт-Петербург, Россия

anna.timchenko@yahoo.com

На основе объектно-ориентированного моделирования (ООМ) с применением химико-биологической модели экосистемы пелагиали рассматривается сезонная динамика возрастной структуры популяции морского планктона. В работе проводится анализ численных экспериментов и рассматривается развитие стадий популяции модельного вида копепоид при благоприятных и неблагоприятных заданных внешних условиях.

Ключевые слова: морской планктон, экосистема пелагиали, планктонные копепоиды, математическое моделирование.

NUMERICAL MODELING OF THE AGE STRUCTURE DYNAMICS OF MARINE PLANKTON POPULATION

A.I. Timchenko,

RSHU, Saint-Petersburg, Russia

Based on object-oriented modeling (OOM), using the chemical and biological models of the ecosystem, the season age structure of the populations of plankton copepods is regarded. The ecosystem model allows you to explore the mechanisms and variability forming life cycles under various external conditions. In the work numerical experiments and conditions that facilitate copying in favorable and unfavorable external conditions are presented.

Keywords: marine plankton, pelagic ecosystem, copepods, mathematical modeling.

Изменчивость климата и антропогенное воздействие на морские экосистемы влияют на жизненные циклы копепоид, которые играют важную роль в формировании потоков энергии в экосистеме. Копепоиды считаются одними из основных звеньев пищевых цепей, потребляя первичных продуцентов, они передают органическое вещество организмам, находящимся на высших трофических уровнях, которые играют важную роль в формировании потока органического вещества, а также являются естественными «фильтраторами» водоемов [5].

Выявленные закономерности в сезонной динамике возрастной структуры могут служить основой для совершенствования методов оценки и прогнозирования кормовой базы планктоноядных рыб [3]. В данной работе предлагается рассмотреть развитие стадий в популяции копепоид при благоприятных и неблагоприятных внешних условиях. Применение численного моделирования позволит восполнить недостаток, связанный с фрагментарностью натуральных данных, также осуществить оценку состояния морской экосистемы, задавая различные внешние условия.

Модель состоит из трех блоков: гидродинамический, гидрохимический и биологический. Гидродинамический блок включает в себя модель, описывающую пространственно-временную динамику температур поверхности воды, верхнего перемешанного слоя и нижнего слоя. Гидрохимический блок состоит из переменного блока, в который включены процессы трансформации взвешенного и растворенного органического азота (PON, DON), аммония (NH₄), нитритов (NO₂), нитратов (NO₃), сероводорода (H₂S), серы (S), тиосульфатов (S₂O₃), сульфатов (SO₄) и кислорода (O₂). Биологический блок представлен объектно-ориентированной моделью (ООМ), включающей в себя описание фитопланктона, зоопланктона, простейших [2; 4].

Подробное описание объектов, которые используются в модели при расчетах биологических, гидрохимических и гидрологических компонентов систем, приведено в работе [1; 4].

Исходные данные. В работе рассматривается один вид копепоид – *Oitona*. Для описания объектов класса фитопланктон использовались два вида – *Cladophora* и *Diatomea*. Для описания объектов класса простейшие использовался вид *Infusorians*.

Размеры расчетной области – 50 × 50 км с шагом 30 м., глубина моделируемого участка шельфа задается равной 30 м. Сама область представляет собой параллелепипед с постоянной высотой, равной глубине бассейна. На боковых границах задавались условия периодичности [4]. В начальный момент с помощью генератора случайных чисел определялись координаты объектов, имитирующих живые элементы экосистемы. В экспериментах модельный шаг по времени задавался равным 80 суткам. Температура воды на поверхности при благоприятных условиях составляла +23°C, на глубине +15°C и в перемешанном слое +17°C. Установлено, что при температуре на поверхности воды +19°C и +11°C на глубине условия являются неблагоприятными для развития зоопланктона.

Температура воздуха в течение всего модельного времени была постоянной. В первом эксперименте температура воздуха была задана равной +26,0°C, во втором +23°C; динамическая скорость трения в воде задавалась случайной функцией времени, а инсоляция – синусоидой с периодом 1 сутки. Шаг по времени для гидрохимического блока составлял 0,25 суток и 1 сутки для биологического блока, шаг по пространству – 200 м [4]. В начальный

момент количество простейших, фито- и зоопланктонов было увеличено в 10 раз по сравнению с предыдущими расчетами.

Результаты численного эксперимента. Было выполнено два численных эксперимента по исследованию динамики возрастной структуры популяции морского планктона. В первом эксперименте анализировалось развитие стадий при различных температурных и трофических условиях, которые определяются как влияние благоприятных и неблагоприятных условий внешней среды на развитие популяции. Во втором – изучался процесс возникновения популяционных волн. Были подобраны параметры состояния окружающей среды для развития морских гидробионтов в благоприятных условиях, что сопровождалось развитием зоопланктона на всех стадиях развития за весь период расчетного времени. Также были подобраны параметры, при которых зоопланктон испытывает дефицит ресурсов. Жизненный цикл модельного вида копепоид состоит из 12 стадий: N1–N6 – науплии, C1–C5 – копепоиды, Adults – взрослые особи. Когда особь достигает определенного веса (критического), она может перейти на следующий уровень в стадии развития. Если особь не достигает необходимого веса, испытывает дефицит ресурсов, голодает, снижается концентрация органических веществ, в этом случае размножение прекращается.

В первом эксперименте параметры окружающей среды и пищевых ресурсов варьировались в различных пределах (Рис. 2). В начальный момент времени задавались все стадии развития биомассы:

$DON^0 = 13.6$ мкг/л; $DON^h = 7.1$ мкг/л;

$PON^0 = 5.6$ мкг/л, $PON^h = 2.6$ мкг/л;

$[NH_4]^0 = 1.3$ мкг/л, $[NH_4]^h = 0.9$ мкг/л, $[NO_3]^0 = 2.4$ мкг/л,

$[NO_3]^h = 6.1$ мкг/л, $[NO_2]^0 = 3.8$ мкг/л, $[NO_2]^h = 0.75$ мкг/л;

$[O]^0 = 9$ мкг/л, $[O]^h = 1.9$ мкг/л, $[SO_4]^{0,h} = 1.45$ г/л,

где индекс «0» относит величину к верхнему слою, «h» – к нижнему.

При задании неблагоприятных условий (низкая температура воды, недостаток органического вещества, низкая концентрация растворенного кислорода) происходит снижение биомассы и численности популяции модельного вида копепоид (Рис. 3).

Начальные условия:

$DON^0 = 10$ мкг/л; $DON^h = 5$ мкг/л;

$PON^0 = 5.4$ мкг/л, $PON^h = 3.6$ мкг/л;

$[NH_4]^0 = 1.25$ мкг/л, $[NH_4]^h = 0.61$ мкг/л, $[NO_3]^0 = 7.5$ мкг/л,

$[NO_3]^h = 2.17$ мкг/л, $[NO_2]^0 = 4.8$ мкг/л, $[NO_2]^h = 0.95$ мкг/л;

$[O]^0 = 5.2$ мкг/л, $[O]^h = 1.5$ мкг/л, $[SO_4]^{0,h} = 1.45$ г/л,

где индекс «0» относит величину к верхнему слою, «h» – к нижнему.

На Рис.2 и 3, на Апредставлена динамика биомассы каждой стадии развития (N1-Adults), на Бпоказана динамика возрастной структуры модельного вида морского зоопланктона – копепоид.

На рис. 2 показана ситуация в благоприятных внешних условиях (достаточное количество пищевых ресурсов, оптимальная температура воды и воздуха, нормальное соотношение органических веществ), что способствовало стабильному развитию популяции за весь расчетный период. Можно сказать, что по динамике возрастной структуры копепоид большую часть, почти 40–45 %, составляют науплии (N1–N6), следующие стадии копепоиды приблизительно 35–38 % (C1–C5), взрослые особи составляют 15–17 % (Adults). Биомасса популяции характеризуется 3 пиками роста, которые приходятся на 0–10, 30–45, 65–70 сут. у взрослых особей и C5.

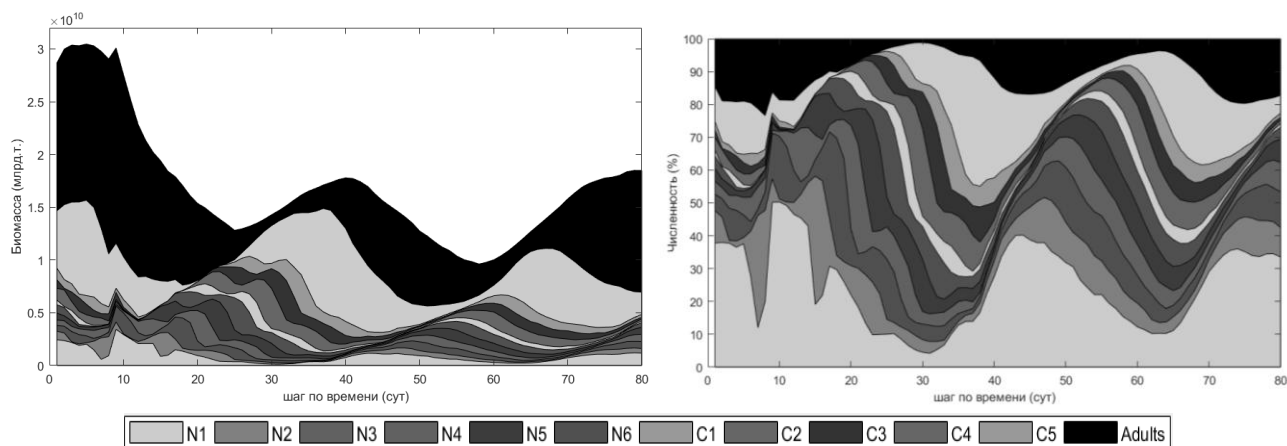


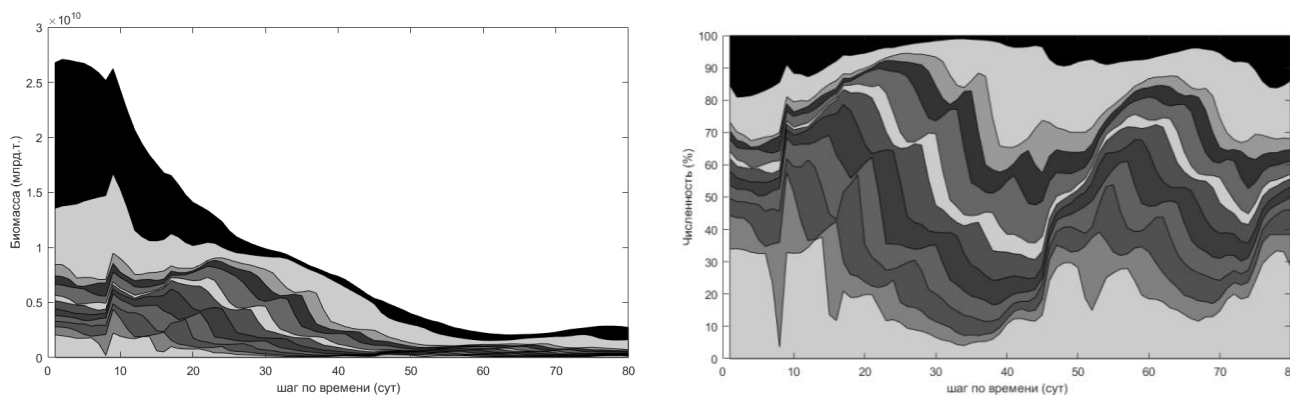
Рис. 2 – Развитие популяции модельного вида копепоид за 80 суток при благоприятных условиях: а) Биомасса зоопланктона; б) Численность зоопланктона, выраженная от общей численности в процентах

Также отмечается снижение биомассы, которое наиболее выражено проявляется в начальных стадиях у науплий и частично у копепоид, вследствие недостаточного количества пищевых ресурсов и снижения массы, что затрудняет переход на следующую стадию развития. Причина этому может быть в высоком росте популяции в течение нескольких суток, что приводит к истощению пищевых ресурсов, затем восстановление после некоторого (не критического) снижения численности популяции.

Во втором эксперименте были проанализированы процессы, которые можно охарактеризовать как появление популяционных волн. Считается, что возникновение популяционных волн неотъемлемая часть в развитии популяции всех живых организмов. Так как в начале эксперимента происходит резкое размножение видов, то в последующем развитии наблюдается чередование подъемов и спадов.

В первые 10 суток наблюдается рост зоопланктона на всех стадиях развития, затем происходит снижение биомассы взрослой стадии.

В последующие 30 суток модельного времени науплии еще продолжают переходить в следующую категорию стадии развития – копепоиды, но далее копепоиды испытывают дефицит в питании, незначительное количество достигает критического уровня и переходит во взрослую стадию развития. Однако для дальнейшего размножения недостаточно ресурсов – благоприятного температурного режима и содержания органического вещества для развития кормовой базы зоопланктона. В результате происходит снижение



популяции на всех стадиях развития. Большую часть в численности популяции, около 65–75 % составляют науплии (N1–N6), следующие стадии – копепоиды 30–45 % (C1–C5), взрослые особи составляют 5–10 % (Adults).

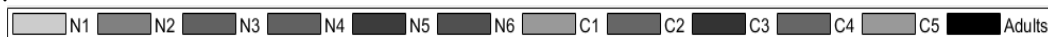


Рис. 3 – Развитие популяции модельного вида копепоид за 80 суток при неблагоприятных условиях: а) биомасса зоопланктона; б) численность зоопланктона, выраженная от общей численности в процентах

Заключение. На основе объектно-ориентированного моделирования (ООМ) с применением химико-биологической модели экосистемы пелагиали была рассмотрена сезонная динамика возрастной структуры популяций планктонных копепоид (взрослые особи, копепоиды и науплии). Полученные численные результаты модели показывают её чувствительность при изменении параметров окружающей среды, а также адаптацию гидробионтов и дальнейшее развитие в заданных условиях. В работе была наглядно показана структура популяционных волн модельного вида зоопланктона, а также исследована их зависимость от изменения температуры воды и воздуха, и при различном содержании концентрации органического вещества.

Библиографический список

1. Васечкина, Е.Ф. Объектно-ориентированное моделирование экосистемы прибрежной зоны моря / Е.Ф. Васечкина, В.Д. Ярин // Морской гидрофиз. журн. – 2009. – № 5. – С. 53–78.
2. Васечкина, Е.Ф. Объектно-ориентированная химико-биологическая модель экосистемы на мелководье / Е.Ф. Васечкина, В.Д. Ярин // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь, 2007. – Вып. 13. – С. 41–51.
3. Васечкина, Е.Ф. Многоэлементная модель планктонного сообщества пелагиали / Е.Ф. Васечкина. – Севастополь, 2012. – С. 6.
4. Васечкина, Е.Ф. Моделирование возрастной структуры популяции свободноплавающих копепоид Черного моря / Е.Ф. Васечкина, В.Д. Ярин // Морской гидрофиз. журн. – 2010. – № 1. – С. 63–80.
5. Виноградов, М.Е. Исследование экосистемы черноморской пелагиали / М.Е. Виноградов, М.В. Флинт // Океанология. – 1985. – 25 (1). – С. 168–171.

Руководитель: Т.Р. Еремина, канд. физ.-мат. наук, доцент.



УДК 591.9

ФАУНА ПАУКОВ (ARACHNIDA: ARANEAE) ДОЛИНЫ РЕКИ СОН (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)

У.А. Хаджиева,

ХГУ им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Россия

uluanafox@mail.ru

В долине реки Сон отмечены 12 видов пауков из 6 семейств: Araneidae, Linyphiidae, Lycosidae, Philodromidae, Theridiidae, Thomisidae. Наиболее часто встречающимся и массовым видом в травяном ярусе луговых сообществ является Araniella displicata (Hentz, 1847) из семейства Araneidae.

Ключевые слова: Araneae, река Сон, Кузнецкий Алатау, Республика Хакасия.

SPIDERS (ARACHNIDA: ARANEAE) FROM THE SON RIVER VALLEY (REPUBLIC OF KHAKASSIA)

U.A. Khadzhieva,

N.F. Katanova KhSU, Abakan, Russia

12 species of spiders from 6 families were found in the Son River valley, they are Araneidae, Linyphiidae, Lycosidae, Philodromidae, Theridiidae, Thomisidae. The most common and widespread species in the grass tier of meadows is the Araniella displicata (Hentz, 1847) from the Araneidae family.

Keywords: Araneae, Son River valley, Republic of Khakassia.

Интразональные сообщества отражают в себе черты и закономерности той природной зоны, через которую они проходят, но при этом отличаются сравнительно высоким таксономическим разнообразием [1], и кроме того могут выступать «коридорами» при расселении видов. Подобные явления, например, характерны для пойменных сообществ.

В фондах Зоологического музея Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова (г. Абакан) хранятся материалы количественных учётов, которые выполнены О.А. Ветчинниковой в долине р. Сон. Район исследования располагается на территории Боградского и Ширинского районов Республики Хакасия (рис. 1). Данная коллекция была собрана с целью изучения насекомых из отряда Orthoptera в упомянутом районе исследования.

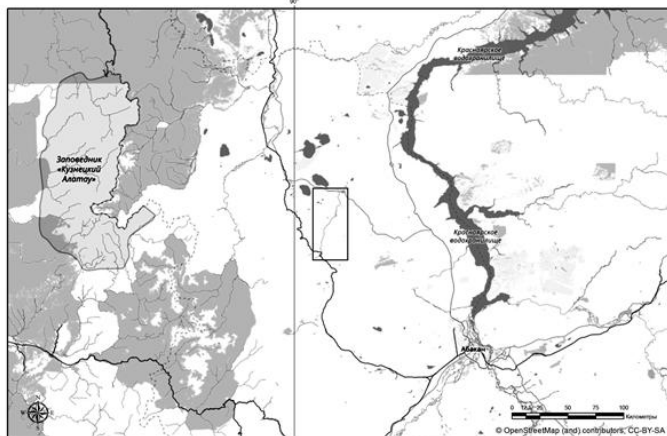


Рис. 1 – Расположение района исследования (выделен прямоугольником)

Насекомые отлавливались в травяном ярусе луговых сообществ в долине реки кошением с помощью сачка в сентябре 2014 г. и с мая по август 2015 г. Всего было заложено и исследовано 4 пробных площадки и за указанный период собрано 60 количественных проб.

В процессе камеральной обработки этих сборов нами выделены 120 экз. пауков, которые мы определяли с помощью специальных руководств [2–6]. Названия пауков приведены в соответствии с каталогом пауков Мира [7].

В результате обработки коллекции обнаружены 12 видов пауков из 6 семейств: *Araneidae*, *Linyphiidae*, *Lycosidae*, *Philodromidae*, *Theridiidae*, *Thomisidae*. Наиболее разнообразно семейство *Araneidae*, содержащее 5 видов (42 %).

Остальные семейства представлены 1–2 видами (рис. 2).

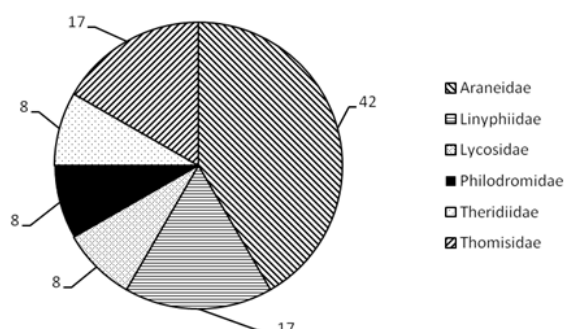


Рис. 2 – Таксономическая структура локальной фауны пауков в долине р. Сон на уровне семейств (в %)

Наиболее часто встречающимся (в 25 % проб) и массовым видом (в среднем 3 особи/50 взмахов сачком) в травяном ярусе исследованных сообществ является *Araniella displicata* (Hentz, 1847) из семейства *Araneidae*. Примечательно, что Т.А. Зурначян на основе результатов камеральной обработки собственных и музейных материалов, собранных в долине р. Ташеба, выявила 12 видов пауков из 6 семейств [8]. Несмотря на отличия в списках видов, качественный состав на уровне родов почти совпадает. Вероятно, выявленные таксономические группы являются обязательным компонентом травяных биоценозов в долинах рек, особенно их пойменных участков.

Автор признателен О.А. Ветчинниковой (г. Абакан) за дополнительную информацию об исследовании, благодаря которому собраны обсуждаемые материалы.

Библиографический список

1. Чернов, Ю.И. Природная зональность и животный мир суши [Текст] / Ю.И. Чернов. – М., 1975. – 222 с.
2. Уточкин, А.С. Пауки рода *Xysticus* фауны СССР [Текст]. Определитель / А.С. Уточкин. – Пермь, 1968. – 73 с.
3. Тыщенко, В.П. Определитель пауков европейской части СССР [Текст] / В.П. Тыщенко. – Л., 1971. – 281 с.
4. Levi, H.W. The orb-weaver genera *Araniella* and *Nuctenea* [Текст] (*Araneae: Araneidae*) // *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*. – 1974. – Vol. 146(6). – P. 291–316.
5. *Araneae – Spiders of Europe* [Электронный ресурс] / W. Nentwig, T. Blick, D. Gloor, A. Hänggi, C. Kropf // Version 02. 2019. Available from . – URL : <https://www.araneae.nmbe.ch/>, (accessed on 20.02.2019).
6. Марусик, Ю.М. Пауки (*Arachnida, Aranei*) Сибири и Дальнего Востока России [Текст] / Ю. М. Марусик, Н.М. Ковблюк. – М. : Т-во науч. изд. КМК, 2011. – 344 с.
7. World Spider Catalog (2019). World Spider Catalog [Электронный ресурс] // Version 20.0. Natural History Museum Bern, online at. – URL : <http://wsc.nmbe.ch>, (accessed on 20.02.2019).
8. Зурначян, Т.А. К познанию фауны пауков (*Arachnida, Araneae*) в долине реки Ташеба [Текст] // *Экология Южной Сибири и сопредельных территорий*. – 2018. – Вып. 22. – Т. 1. – С. 62.

Руководитель: С.В. Драган, ст. преподаватель.





УДК 371.71

АКТИВАЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ

Н.Н. Дереча, Л.И. Каташинская¹,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

¹katashinskaya@yandex.ru

В статье представлены результаты изучения особенностей активации и функциональных состояний нервной системы школьников. Авторы изучили показатели простой и сложной зрительно-моторной реакции у школьников 14–17 лет, а также определили соотношение процессов возбуждения и торможения ЦНС у данных школьников, установили преобладание основных нервных процессов в ЦНС школьников 14–17 лет.

Ключевые слова: центральная нервная система, активация, функциональное состояние.

ACTIVATION AND FUNCTIONAL STATE OF THE NERVOUS SYSTEM OF SCHOOLCHILDREN

N.N. Derecha, L. I. Katashinskaya

ITTI named after P.P. Ershov (the branch) of TSU, Ishim

The article presents the results of studying the features of activation and functional states of the nervous system of schoolchildren. The authors studied the indicators of simple and complex visual-motor reaction in schoolchildren of 14–17 years, as well as determined the ratio of the processes of excitation and inhibition of the Central nervous system in these students, established the predominance of the main nervous processes in the Central nervous system of schoolchildren of 14–17 years.

Keywords: Central nervous system, activation, functional state.

Успешность обучения школьников во многом, зависит от состояния активации нервной системы. Проблеме функционального состояния центральной нервной системы обучающихся высшей школы, посвящены работы Е.А. Ивакиной, О.А. Драгич, Л.И. Каташинской, К.А. Сидоровой, Т.А. Юриной [1; 5–6; 8]. Авторы акцентируют внимание на том, что физическое и психическое здоровье во многом определяют умственную активность и работоспособность студентов. Каташинская Л.И. в своих изысканиях так же отмечает, что качество жизни ребенка определяется состоянием его здоровья [1], а также здоровье во многом зависит от умственных нагрузок [2]. Тенюнина Ю.С. и Дереча И.И. связывают формирование установки на ведение здорового образа жизни и нравственное воспитание младших подростков [7].

Анализ состояния теории и педагогической практики позволили выявить противоречие между современными требованиями общества к успешному обучению школьников и недостаточной изученностью в практике современных школ особенностей активации и функциональных состояний нервной системы школьников. Исходя из актуальности и слабой изученности поднятой проблемы, нами была поставлена *цель*: изучить особенности активации и функциональные состояния нервной системы школьников.

Для достижения цели исследования были поставлены и решены следующие *задачи*:

- 1) Изучить показатели простой зрительно-моторной реакции у школьников 14–17 лет.
- 2) Изучить показатели сложной зрительно-моторной реакции у школьников 14–17 лет.

Наше исследование проводилось на базе Ишимского городского общеобразовательного лицея им. Е.Г. Лукьянец. В исследовании приняли участие лицеисты 8–11 классов (48 девушек и 52 юноши в возрасте от 14 до 17 лет). Лицеисты были разделены на группы в зависимости от пола и возраста. Для оценки активации и функционального состояния нервной системы у лицеистов нами были проведены тесты по определению времени простой и сложной зрительно-моторных реакций. Применение тестов по определению ПЗМР и СЗМР относится к одним из наиболее надежных методов психофизиологии.

Показатели простой зрительно-моторной реакции у обучающихся ИГОЛ представлены в таблице 1.

В возрасте 14 лет показатели ПЗМР у юношей составляли 249,0 мс, у девушек – 214,0 мс. Наблюдаемые отличия времени ПЗМР в зависимости от пола были статистически достоверны. В возрасте 14 лет у девушек отмечены более стабильные реакции, чем у их сверстников, у которых величина стабильности реакции составляла 88,0.

В возрасте 15 лет у юношей отмечается статистически достоверное уменьшение ПЗМР и данный показатель составил 193,0 мс. У девушек 15 лет величина ПЗМР была статистически достоверно выше и составила 265,2 мс.

Среднее квадратичное отклонение ПЗМР у девушек 15 лет выше, чем у юношей, что указывает на большую нестабильность реакции у лиц женского пола.

Таблица 1 – Показатели ПЗМР обучающихся ИГОЛ им. Лукьянец

Пол Возраст	Юноши		Девушки	
	Время реакции, мс	Стабильность реакции	Время реакции, мс	Стабильность реакции
14 лет	249,0±8,5	88,0±6,0	214,5±9,4+	67±4,0+
15 лет	193,0±9,2* (14,16)	67,5±8,2*	265,2±14,5*+	101,4±8,3*+
16 лет	250,2±8,0*	84±11,5	229,0±12,0	79±12,0
17 лет	213±6,8*	80,2±9,0	209,6±11,2	57,3±2,1

Примечание: достоверность различий в зависимости от возраста: * – $P \leq 0,05$; достоверность различий между показателями юношей и девушек: + – $P \leq 0,05$.

К 16 летнему возрасту произошло увеличение времени ПЗМР. У юношей 16 лет показатели ПЗМР составили 250,2 мс, у девушек 229,0 мс. К 17 летнему возрасту отмечалось дальнейшее уменьшение скорости простой зрительно-моторной реакции. Половых различий по показателю ПЗМР в возрасте 16 и 17 лет не выявлено.

Таким образом, мы можем заключить, что с 14 до 17 лет у юношей и девушек наблюдается снижение латентного периода ПЗМР, что свидетельствует о совершенствовании регуляции и улучшении функционального состояния ЦНС и ВНС у лиц. Исключение составили юноши 15 лет, у которых отмечались наименьшие показатели ПЗМР. Данные отличия, возможно, объясняются индивидуальными особенностями обследованного контингента юношей и завершением процесса полового созревания.

Следующим этапом исследования являлось изучение латентного периода СЗМР у лиц, результаты которого представлены в таблице 2.

СЗМР отличается большой сложностью физиологических процессов, происходящих в ЦНС. Сложность механизма СЗМР обусловлена участием в ее реализации большого числа нейронов и нейронных цепей, увеличения числа рецептивных полей в коре головного мозга.

Таблица 2 – Показатели СЗМР обучающихся ИГОЛ им. Лукьянец

Возраст	Пол	Юноши		Девушки	
		Время реакции, мс	Стабильность реакции	Время реакции, мс	Стабильность реакции
14 лет		560,0±15,0	117,0±5,4	550,2±17,5	119,6±5,0
15 лет		513±22,2	97,2±13,4	484,3±10,3	90,6±4,5
16 лет		485,2±20,4* (14,16)	85,2±7,0	471,2±23,1* (14,16)	81,5±11,5
17 лет		460,5±14,1* (14,15 и 17)	85±10,2* (14)	458,3±21,6* (14,15 и 17)	80,3±9,1* (14)

Примечание: достоверность различий в зависимости от возраста: * – $P \leq 0,05$; достоверность различий между показателями юношей и девушек: + – $P \leq 0,05$.

Показатели СЗМР у лиц, значительно выше, чем ПЗМР. Время ответной реакции у юношей 14 лет составляло 560 мс, у девушек отмечались несколько более быстрые реакции – 550,2 мс. У 15 летних учащихся лица показатели СЗМР уменьшались, но эти отличия не носили статистически достоверного характера. В возрасте 16 лет СЗМР снижалась статистически достоверно по сравнению с данными 14 летних подростков.

Наименьшие показатели латентного периода СЗМР отмечались у 17 летних юношей и девушек и составили 460,5 и 458,3 мс, соответственно.

Результаты исследования ЗМР являются показателем согласованной работы объединения двигательных и сенсорных взаимодействий, центры регуляции которых расположены на разных уровнях ЦНС. В результате сенсорной и моторной интеграции осуществляется конвергенция возбуждения на кортикальных полях сенсорных систем и центров ядер моторной системы. С возрастом в результате оптимизации данных процессов регистрируется уменьшение скорости и повышение точности ПЗМР и СЗМР.

Стабильность СЗМР с возрастом снижалась, степень ее снижения у девушек выражена в большей мере.

Таким образом, с возрастом отмечалось статистически достоверное снижение показателей СЗМР, что свидетельствует об оптимизации процессов возбуждения и торможения в нервных центрах. Половых различий по показателю ЛП СЗМР в обследованной группе лиц не выявлено.

Библиографический список

1. Драгич, О.А. Оценка влияния факторов окружающей среды на региональные особенности состояния здоровья студентов УРФО / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, С.В. Зобнина // Физическая культура и спорт в системе высшего образования. – Тюмень, 2017. – С. 84–88.
2. Каташинская, Л.И. Состояние здоровья детского населения юга Тюменской области как критерий качества жизни // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2016. – № 2(12). – С. 83–89.
3. Каташинская, Л.И. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы старшеклассников под воздействием учебных нагрузок // Вестник Оренбург. гос. ун-та. – 2017. – № 3 (203). – С. 62–67.
4. Каташинская, Л.И. Методика определения профиля обучения школьников на основе учета морфофункциональных показателей // Современный учитель дисциплин естественно-научного цикла. – Ишим, 2019. – С. 148–149.
5. Сидорова, Т.А. Особенности функциональных показателей юношей – жителей разных экологических зон УРФО в процессе адаптации к началу обучения в ВУЗе / Т.А. Сидорова, Е.А. Ивакина, К.А. Сидорова // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 11 (23). – С. 66–68.
6. Сидорова, К.А. Адаптационные возможности организма юношей в условиях Уральского региона: моногр. / К.А. Сидорова, Е.А. Ивакина, О.А. Драгич, Т.А. Юрина. – Тюмень, 2015. – 143 с.
7. Тенюнина, Ю.С. Установка на ведение здорового образа жизни и нравственное воспитание младших подростков / Ю.С. Тенюнина, И.И. Дереча // Концепт. – 2017. – Т. 39. – С. 3756–3760.
8. Юрина, Т.А. Анализ влияния процесса обучения в ВУЗе на психофизиологические параметры организма девушек юга Тюменской области / Т.А. Юрина, О.А. Драгич, К.А. Сидорова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6–0. – С. 86–89.



УДК 611.81

СОСТОЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

¹Е.В. Матишенина, ²А.Е. Шалыгина, ¹Л.И. Каташинская,

¹ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ. г. Ишим, Россия

²МАОУ СОШ №12. г. Ишим, Россия

¹katashinskaya@vandex.ru

В статье представлены результаты исследования состояния параметров центральной нервной системы школьников. Изучаемые свойства нервной системы позволяют оценивать способности учащихся к усвоению учебного материала, способность длительное время концентрироваться на учебе. В ходе проведенного исследования показано, что не зависимо от возраста, у школьников преобладали процессы возбуждения в ЦНС, что нашло отражение в более высоких показателях объема опозданий. С возрастом сила торможения у юношей и девушек изменялась скачкообразно.

Ключевые слова: центральная нервная система, процессы возбуждения и торможения, школьники, обучение.

THE STATE OF THE PARAMETERS OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM OF SCHOOLCHILDREN IN THE LEARNING PROCESS

E.V. Matiishena, A.E. Shalygina, L. I. Katashinskaya,

The article presents the results of a study of the state of the parameters of the central nervous system of schoolchildren. The properties of the nervous system being studied make it possible to assess the ability of students to master educational material and the ability to concentrate on learning for a long time. In the course of the study, it was shown that regardless of age, schoolchildren were dominated by excitation processes in the central nervous system, which was reflected in higher rates of lateness. With age, the force of inhibition in boys and girls changed abruptly.

Keywords: central nervous system, excitation and inhibition processes, schoolchildren, training.

Обучение в школе предъявляет повышенные требования к функциональному состоянию параметров центральной нервной системы и определяет способность к усвоению знаний [1; 4; 6].

В ряде исследований указывается, что высокий уровень активации мозговых структур в возрасте 14–17 лет может приводить к эмоциональному и вегетативному напряжению. Высокий уровень активации мозговых структур в подростковом и юношеском возрасте способствует росту функциональных нарушений основных параметров центральной нервной системы школьников. [2–3; 8–9].

Постоянная модернизация и реформа образования в РФ отрицательно сказывается на состоянии здоровья подростков и предъявляет повышенные требования в первую очередь к состоянию параметров центральной нервной системы [5; 7].

В юношеском и подростковом возрасте изменяется баланс основных нервных процессов: возбуждения и торможения, вследствие чего может изменяться работоспособность и эмоциональный тонус [5–6].

Решение проблемы улучшения функционального состояния ЦНС в процессе роста и развития подростков, оптимизация уровня активации мозговых структур требует комплексного изучения.

Целью проведенного исследования являлось изучение состояния параметров центральной нервной системы школьников в процессе обучения.

Для достижения цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

1) Определить соотношение процессов возбуждения и торможения ЦНС школьников 14–17 лет по результатам теста координации двигательных реакций.

2) Изучить преобладание основных нервных процессов в ЦНС школьников 14–17 лет на основании теста реакции на движущийся объект.

Исследование проводилось со школьниками 8–11 классов (48 девушек и 52 юноши в возрасте от 14 до 17 лет). Школьники были разделены на группы в зависимости от пола и возраста.

В проведенный комплекс компьютеризированных методик по изучению состояния параметров центральной нервной системы школьников входило исследование координации двигательных реакций и реакции на движущийся объект, результаты которых представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Показатели координации двигательных реакций школьников

Возраст	Пол	Юноши		Девушки	
		Без помех	С помехами	Без помех	С помехами
14 лет		63,4±3,11	60,6±5,3	57,5±3,12	51,12±4,5
15 лет		74,2±5,12+	74,10±5,1+	59,1±5,2	42,4±3,2
16 лет		78,4±4,5	71,2±6,8	76,7±4,2	70,5±2,5
17 лет		81,6±2,5* (14 и 17)	78,2±3,7* (14 и 17)	79,1±3,5* (14,15 и 17)	77,5±5,4* (14,15 и 17)

*Примечание: достоверность различий в зависимости от возраста: * – $P \leq 0,05$; достоверность различий между показателями юношей и девушек: + – $P \leq 0,05$*

С помощью методики исследования координации двигательных реакций мы исследовали соотношение процессов возбуждения и торможения в ЦНС, силу процессов торможения и возбуждения, двигательную координацию и помехоустойчивость произвольных двигательных реакций.

В тесте производилась оценка в процентах правильных реакций с помехами и без помех.

Анализ таблицы 1 позволяет заключить, что с возрастом повышается процент правильно выполненных двигательных реакций с помехами и без помех. У юношей 14 лет процент правильно выполненных реакций без помех составил 63,4 %, с помехами – 60,6.

У девушек 14 лет процент правильно выполненных реакций без помех составил 57,5 %, с помехами – 51,12 %. В возрасте 15 лет у девушек зарегистрированы самые низкие показатели правильно выполненных реакций с помехами – 42,4 %.

Статистически значимые различия процента правильно выполненных реакций с помехами и без помех отмечались в возрасте 14 и 17 лет у юношей и 14 и 17 лет и 15 и 17 лет у девушек.

Половые различия в показателях правильно выполненных реакций отмечены в возрасте 15 лет. У девушек показатели координации двигательных реакций с помехами примерно в 2 раза ниже и составил 42,4 %. У юношей, независимо от возраста отмечался более высокий уровень правильности выполнения двигательных реакций с помехами и без помех.

Таким образом, у школьников от 14 до 17 лет закономерно повышался процент правильно выполненных двигательных реакций с помехами и без помех. Добавление дополнительного обстановочного раздражителя (помех) приводило к снижению процента правильно выполненных реакций. У девушек, независимо от возраста, показатели координации двигательных реакций с помехами и без помех несколько ниже.

К одним из методов оценки параметров центральной нервной системы относится исследование реакции на движущийся объект.

Результаты исследования объема опозданий и опережений в тесте реакции на движущийся объект учащихся в зависимости от возраста и пола представлены в таблице 2.

В результате тестирования школьников в таблицу заносились данные объема опережений и объема опозданий, в соответствии с которыми можно интерпретировать результаты преобладания основных нервных процессов.

Указанные свойства нервной системы позволяют оценивать способности учащихся к усвоению учебного материала, способность длительное время концентрироваться на учебе и ряд других психофизиологических характеристик.

Индивидуальные особенности организации НС юношей и девушек могут быть установлены по тесту реакции на движущийся объект. В случае преобладания силы возбуждения наблюдается увеличение числа опозданий, при преобладании силы торможения – увеличение объема опережающих реакций.

Таблица 2 – Показатели реакции на движущийся объект школьников

Возраст	Пол	Юноши		Девушки	
		Объем опережений	Объем опозданий	Объем опережений	Объем опозданий
14 лет		47,12±3,6	68,25±11,6	44,4±6,2	65,47±6,2
15 лет		49,41±6,2	61,14±5,2	52,6±5,5	69,12±6,5
16 лет		48,21±7,11	59,7±11,6	50,16±6,3	59,12±5,4
17 лет		45,14±5,23	55,28±12,3	44,18±6,2	57,12±6,2

Примечание: достоверность различий в зависимости от возраста: * – $P \leq 0,05$; достоверность различий между показателями юношей и девушек: + – $P \leq 0,05$

Из анализа таблицы 2 можно заключить, что в возрасте 14 лет у юношей и девушек преобладали процессы возбуждения в ЦНС, что нашло отражение в более высоких показателях объема опозданий.

С возрастом у юношей наблюдается снижение объема опозданий в тесте реакции на движущийся объект, и в возрасте 17 лет он составил 55,28 %. Сила торможения у юношей с возрастом изменялась скачкообразно. В возрасте 15 и 16 лет показатели силы торможения несколько возрастали (до 49,41 %), а затем к 17 годам вновь снижались – до 45,14 %. Сила возбуждения во все возрастные периоды преобладала над показателями силы торможения. К возрасту 17 лет у юношей процессы возбуждения и торможения стали более уравновешенными.

У девушек с возрастом наблюдается снижение объема опозданий в тесте реакции на движущийся объект, и в возрасте 17 лет он составил 57,12 %. С возрастом сила торможения у девушек изменялась скачкообразно. В возрасте 15 и 16 лет показатели силы торможения несколько возрастали (до 52,6 %), а затем к 17 годам вновь снижались – до 44,18 %. Сила возбуждения во все возрастные периоды преобладала над показателями силы торможения.

У девушек 17 лет процессы возбуждения преобладали над процессами торможения, но эти различия не носили статистически достоверного характера.

Таким образом, у юношей и девушек, независимо от возраста, преобладали процессы возбуждения в ЦНС, что нашло отражение в более высоких показателях объема опозданий. С возрастом сила торможения у юношей и девушек изменялась скачкообразно. В возрасте 15 и 16 лет показатели силы торможения несколько возрастали. К возрасту 17 лет у юношей и девушек процессы возбуждения и торможения становились более уравновешенными. Гендерных различий по показателям силы возбуждения и торможения в ЦНС не выявлено.

Библиографический список

1. Драгич, О.А. Оценка влияния факторов окружающей среды на региональные особенности состояния здоровья студентов УРФО / О.А. Драгич, К.А. Сидорова, С.В. Зобнина // Физическая культура и спорт в системе высшего образования. – Тюмень, 2017. – С. 84–88.
2. Каташинская, Л.И. Методика определения профиля обучения школьников на основе учета морфофункциональных показателей // Современный учитель дисциплин естественно-научного цикла. – Ишим, 2019. – С. 148–149.
3. Каташинская, Л.И. Состояние здоровья детского населения юга Тюменской области как критерий качества жизни // Экологический мониторинг и биоразнообразие. – 2016. – № 2(12). – С. 83–89.
4. Каташинская, Л.И. Анализ факторов, оказывающих влияние на формирование здоровья городских и сельских школьников / Л.И. Каташинская, Л.В. Губанова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.
5. Каташинская, Л.И. Изменение функционального состояния организма школьников в процессе использования на уроках информационных технологий / Л.И. Каташинская, Л.В. Губанова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.
6. Семенова, О.А. Влияние функционального состояния регуляторных систем мозга на эффективность произвольной организации когнитивной деятельности у детей. Сообщ. 2. Нейропсихологический и электроэнцефалографический анализ состояния регуляторных функций мозга у детей предпубертатного возраста с трудностями учебной адаптации / О.А. Семенова, Р.И. Мачинская // Физиология человека. – 2015. – Т. 41. – № 5. – С. 28–38.
7. Адаптационные возможности организма юношей в условиях Уральского региона : моногр. / К.А. Сидорова, Е.А. Ивакина, О.А. Драгич, Т.А. Юрина. – Тюмень, 2015. – 143 с.
8. Сидорова, Т.А. Особенности функциональных показателей юношей – жителей разных экологических зон УРФО в процессе адаптации к началу обучения в ВУЗе / Т.А. Сидорова, Е.А. Ивакина, К.А. Сидорова // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 11 (23). – С. 66–68.
9. Юрина, Т.А. Анализ влияния процесса обучения в ВУЗе на психофизиологические параметры организма девушек юга Тюменской области / Т.А. Юрина, О.А. Драгич, К.А. Сидорова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6-0. – С. 86–89.



УДК 378.17 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОПРОСАМ ПРАВИЛЬНОГО ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ

К.С. Жадан, Е.И. Романенко,
СКГУ имени М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан
zhadanks@mail.ru

В работе рассматривается одна из самых актуальных проблем современности – проблема здорового питания. Методом анкетирования авторами выяснены особенности питания студенческой молодежи г. Петропавловска в период их обучения в университете. Выявлены основные причины отсутствия рационального питания.

Ключевые слова: университет, студенты, правильное питание, здоровье.

RESULTS OF RESEARCH ON THE ISSUES OF HEALTHYFOOD OF STUDENTS

K.S. Zhadan, E.I. Romanenko
NKSU named after M. Kozybayev, Petropavlovsk, Kazakhstan

The paper discusses one of the main problems of modern times – the problem of healthy food. Using the method of questioning the authors found out features of eating habits of students in Petropavlovsk during their University studies, and identified the main reasons for the lack of a balanced diet.

Keywords: university, students, healthy food, health.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, за последние 10 лет общая заболеваемость студенческой молодежи возросла более чем на 35 %. Особенно важным является то, что 80 % заболеваний студентов в различной степени обусловлены пищевым фактором.

Среди факторов риска для здоровья, питание занимает четвертую строчку, уступая лишь курению, употреблению алкоголя и дистрессу [1]. Несоблюдение правильного режима питания часто является причиной возникновения заболеваний желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, эндокринной системы, опорно-двигательного аппарата, и даже онкологических заболеваний. В современных реалиях неправильное питание молодежи, в частности студентов, следует рассматривать как крайне серьезную, глобальную социальную проблему.

Правильное питание – это не только контроль калорий и бесконечные диеты, но и полноценный рацион, в котором должны присутствовать все необходимые продукты: мясо, злаки, молочные продукты, фрукты, овощи [2].

Цель исследования состоит в изучении особенностей питания студентов в период их обучения в вузе.

Для реализации поставленной цели исследования в работе использовались следующие *методы*: теоретический анализ, анкетирование, методы обработки и анализа информации.

Исследование проводилось в Северо-Казахстанском государственном университете имени М. Козыбаева, участие в нем принимали студенты с первого по четвертый курс в количестве 241 человек.

Результаты исследования. Для определения особенностей питания студентов, проведено их анкетирование. Анкета включает в себя 46 вопросов.

Первый блок вопросов касался уровня физического развития студентов. Выявлено, что средний вес опрошенных составляет 72 кг, при этом минимальный показатель веса – 36 кг, максимальный – 120 кг. Показатели роста колеблются от 168 до 194 см, среднее значение – 170 см. Средний показатель индекса массы тела составил 24,9, что находится на границе нормы и предожирения. На основании этого можно сделать вывод о том, что культура правильного питания недостаточно развита. Данный вывод подтверждается и следующим: несмотря на то, что 91,9 % опрошенных на вопрос «Знаете ли Вы что такое правильное питание?» ответили утвердительно, при более детализированном опросе выяснено, что они не имеют правильного представления о таком понятии, как «Вредная пища», а также не знают, что в действительности относится к правильному питанию. Примерами неверных суждений студентов являются следующие: правильное питание заключается лишь в употреблении только растительной пищи; правильно питаться значит употреблять пищу не более 2 раз в день; при правильном питании следует отказаться от употребления мяса и злаковых.

Следующий блок вопросов включал в себя вопросы о количестве приемов пищи в сутки и ее составе. Выяснено,

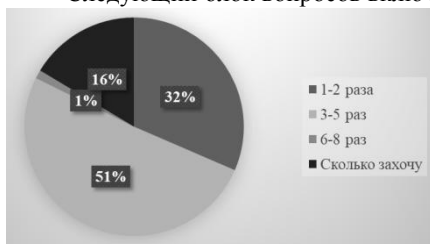


Рисунок 1 – Количество приемов пищи студентами в сутки

что 121 из опрошенных студентов питаются 3–5 раз в сутки, 75 – 1–2 раза, 39 – столько раз, сколько захочется и 3 – более 5 раз (рисунок 1).

В основной рацион питания студентов входят: мучные (хлебобулочные) изделия (83 % опрошенных), сладости, в т.ч. пирожные, торты, конфеты и пр. (74,7 %), фрукты и ягоды (62,9 %), овощи (66,7 %), мясо (78,1 %), молочные продукты (54,8 %), фаст-фуд (31,6 %).

Среднее время первого приема пищи – 10:00, последнего – 21:30. При этом, лишь 104 респондента (43,1 %) отметили, что регулярно завтракают по утрам. Иногда завтракают 98 респондентов (40,6 %), вообще не принимают пищу с утра 39 опрошенных (16,1 %). Как известно, завтрак является наиболее важным приемом пищи. Отказ от завтрака является самой серьезной ошибкой, связанной с попытками установить правильный режим

питания, и приводит к снижению уровня концентрации, меньшей работоспособности, раздражительности, вспыльчивости, упадку сил в течение дня [3].

На вопрос «Какую пищу вы предпочитаете?» студенты ответили следующим образом: 202 респондента (83,8 %) – приготовленную в домашних условиях мной или родителями, 33 респондента (13,6 %) – готовую продукцию, приобретенную в магазинах и супермаркетах, и 6 респондентов (2,4 %) – исключительно заказная пища с кафе или ресторанов. При более детальном анализе было выяснено, что питание готовой продукцией и заказной пищей является недоступным для многих студентов по причине того, что это требует большего затрата финансовых средств. Согласно результатам анкетирования, в среднем на питание в месяц студенты тратят 19203 тенге (около 50\$), при этом в 2019 году прожиточный минимум в Казахстане составил 26915 тенге (71\$), а размер стипендии – 20395 тенге (53\$). Таким образом, можно сделать вывод, что большинство студентов тратят стипендию только на питание, при этом имея другие важные расходы (аренда жилья, одежда и пр.). Недостаток денег и желание их сэкономить приводят к ухудшению состава пищи.

На вопрос «Считаете ли вы, что правильно питаетесь?» 203 студента (84 %) ответили отрицательно. Основными причинами они отмечают недостаток финансовых средств, высокий уровень загруженности на учебе, отсутствие времени в связи с необходимостью подработки. Из несоблюдения норм правильного питания вытекает и то, что высокий процент опрошенных (54,9 %) болеют простудными заболеваниями 2–3 раза в год, а 15,3 % – более 4 раз. 23,8 % процента студентов отмечают, что имеют различные заболевания ЖКТ, в частности гастрит. Также большое количество студентов отмечают ежедневную усталость, недомогание, головные боли.

В заключении отметим, что результаты проведенного исследования демонстрируют низкую развитость культуры питания у студентов СКГУ им. М. Козыбаева, что связано с нехваткой денежных средств, высокой учебной нагрузкой, необходимостью подрабатывать, а также отсутствием у них элементарных валеологических знаний.

Библиографический список

1. Новохатская, Э.А. Заболеваемость студентов, обусловленная характером питания в современных условиях обучения // Э.А. Новохатская, Т.П. Яковлева, М.А. Калинина // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2017. – С. 281–285.
2. Тажибаев, Ш.С. Разговор о здоровом питании школьников : учеб. пособие / Ш.С. Тажибаев; под ред. Т.Ш. Шарманова. – Алматы: Казах. акад. питания, 2008. – 129 с.
3. Кларк, Н. Спортивное питание для профессионалов и любителей. Полное руководство : пособие / Н. Кларк; пер. с англ. – М. : Альпина Паблишер, 2018. – 470 с.



ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ, РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА



УДК: 502

ПРОБЛЕМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ УЧАСТКА НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»

Д.В. Банов,

РГАУ – МСХА им.К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

bankirob@mail.ru

В работе рассмотрена проблема рекультивации национального парка Лосиный остров в районе станции МЦК Белокаменная. В работе указаны опасные объекты и определены риски различных вариантов благоустройства территории в условиях особо охраняемого лесного массива.

Ключевые слова: ООПТ, рекультивация, благоустройство.

THE PROBLEM OF RESTORATION OF THE PLOT OF NATIONAL PARK “LOSINY OSTROV”

D.V. Banov

RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

The paper deals with the problem of recultivation of the Elk Island (Losiny Ostrov) National Park near the Belokamennaya metro station. The work identifies hazardous objects and identifies the risks of various options for landscaping in a specially protected forest area.

Key words: specially protected natural area, recultivation, improvement.

Объектом исследования является пространство Лосиног острова, подверженное негативным последствиям деятельности человека.

Цель исследования: реализация программы благоустройства Лосиног острова в условиях ООПТ и повышенной рекреационной нагрузки.

Методология исследования: оценка парковых зон Москвы посредством личного посещения территорий, картографирование, фотографирование и запись передвижений по дорожкам с использованием трекеров.

В Москве существует нехватка тихих лесов, где можно насладиться природой без шума и других загрязнений.

Проблемы на территории. Участок сильно повреждён в ходе строительства Московского центрального кольца [3]. Отсутствие ухоженных дорожек, грязь и мусор вблизи станции не позволяют родителям гулять со своими детьми по парку. У заброшенных зданий, рядом со станцией МЦК Белокаменная, из земли торчат куски арматуры и битого стекла. Проезжая ночью на велосипеде по такой территории, ввиду отсутствия освещения, можно повредить ноги. На исследуемой территории проходила рекультивация земельных ресурсов. Данная мера после строительства МЦК проведена, но с изъянами. Общая площадь рекультивированной территории 3,4 га, что представляет собой значительную площадь.

Меры для восстановления территории. Охрана природы: ограничение проезда моторной техники поможет сохранить территорию. Помимо этого, для охраны природы нужно создать дорожки между зданиями и другими примечательными объектами, чтобы сохранить от вытаптывания местность. Для скорейшего восстановления природной среды и рекреационного потенциала важно произвести рекультивацию с учетом типа местности. В низинных территориях в альтернативу газону нужно высадить влагоустойчивую, болотную растительность, например, распространить заросли камыша и произвести посадки клюквы. Обустройство экотроп поможет снизить антропогенное влияние людей на уникальные лесные биоценозы и максимально использовать леса в целях рекреации и оздоровления. Данный шаг должен проводиться с учетом нужд отдыхающих, не забывая при этом о лесохозяйственных интересах [2].

Безопасность: При проведении уборки мусора и удаления арматуры местность приобретет более естественный вид, что создаст комфорт для отдыха и пользу для природной среды. В случае проведения работ по демонтажу зданий и сооружений будет происходить интенсивное пылеобразование независимо от материалов, из которых построены здания, конфигурации, этажности и степени разрушения [1]. Поддержание строений в хорошем виде позволит сохранить пространство для художников, любителей изучения заброшенных зданий, и предотвратить загрязнение атмосферного воздуха.

Альтернативность подхода заключается в том, что предполагается значительно уменьшить вред окружающей среде за счёт проведения мер, необходимых для создания безопасного отдыха и сохранения особенностей района. В Москве много парков, где мероприятия для внедрения комфортных условий проводят однотипно, и они становятся похожими друг на друга, что в полной мере не реализует рекреационный потенциал местности [4].

Вывод. Необходимо изменить отношение к пространствам с индустриальным прошлым. В случае успешной реализации программы появится отличный пример благоустройства. Москва во многом является примером для России, и такая реконструкция может оказать влияние не только на ограниченную местность у выхода из станции. Качественная и недорогая реконструкция сможет изменить сознание людей. Уже сейчас в Москве существует масса арт-пространств на территории бывших производств. Такие места благодаря своей атмосфере привлекают людей из мира творческих специальностей, что в итоге делает местность приятнее, город комфортнее.

Библиографический список

1. Защита атмосферного воздуха от запыленности при проведении демонтажа зданий и сооружений / П.А. Сидякин [и др.] // Технологии гражданской безопасности. – 2014. – № 2. – С. 88–91.
 2. Обороин, М.С. Разработка экологических троп в особо охраняемых природных территориях различных природных регионов / М.С. Обороин, В.В. Непомнящий // Науч. вед. БелГУ. Сер. «Естеств. науки». – 2010. – № 21. – С. 174–180.
 3. Технический отчет для проведения общественных слушаний по проекту «Реконструкция и развитие Малого кольца Московской железной дороги. Организация пассажирского железнодорожного движения». – М.: Росжелдор проект, 2014. – С. 26–93.
 4. Черкасов, Г.Н. Некоторые особенности современной архитектуры // Academia. Архитектура и строительство. – 2017. – № 4. – С. 62–67.
- Руководитель: О.В. Сумарукова, старший преподаватель; А.В. Новиков, старший преподаватель.



УДК 573.4: 628.211

ФАУНА АКТИВНОГО ИЛА АЭРОТЕНКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ г. ИШИМА

И.Е. Касьянова,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

kasyanova_ilona@mail.ru

В статье представлен краткий аннотированный фаунистический список обитателей активного ила очистных сооружений канализации города Ишима. По результатам исследования установлено наличие в активном иле всех основных таксономических групп, а также выявлена принадлежность большего числа видов к группе индикаторов умеренного загрязнения воды.

Ключевые слова: микрофауна, активный ил, аэротенк, сапробионты, очистные сооружения.

FAUNA OF ACTIVATED SLUDGE OF AERATION TANKS OF SEWAGE TREATMENT FACILITIES OF ISHIM

I.E. Kasyanova

Ishim TTI P.P. Ershov (the branch) of TSU, Ishim, Russia

The article presents a brief annotated faunistic review of the inhabitants of the activated sludge of treatment facilities of the town of Ishim. According to the results of the study, the presence of all major taxonomic groups in the active sludge was found, as well as their belonging to a larger number of species to the group of indicators of moderate water pollution.

Keywords: microfauna, activated sludge, aerotank, saprobionts, treatment facilities.

Недостаточное очищение сточных вод промышленных предприятий приводит к увеличению нагрузки на очистные сооружения городской канализации. Кроме того, фактором, способствующим перегруженности очистных сооружений, является постоянный рост населения, вместе с которым увеличивается и количество образующихся стоков. Указанные проблемы обуславливают актуальность выбранной темы и необходимость постоянного наблюдения за структурой биоценоза.

Цель данной работы: изучение таксономического состава биоценоза активного ила аэротенков городских сооружений канализации города Ишима.

Материалом для работы послужили пробы активного ила, отобранные в городе Ишиме в период с 16 декабря 2017 года по 26 апреля 2018 года. Отобранный материал изучали в лаборатории биомониторинга Ишимского педагогического института имени П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ методом микроскопирования при помощи бинокулярного микроскопа «Микмед-5». Таксономическую принадлежность устанавливали по определителю Л.А. Кутиковой «Фауна аэротенков». Сведения о сапробионности были взяты из «Определителя пресноводных беспозвоночных европейской части СССР» под редакцией Л.А. Кутиковой (1977).

В результате исследования 10 проб объемом 1,5 литра, было определено 36 видов, принадлежащих к таким крупным таксонам, как *Sarcomastigophora*, *Nemathelminthes*, *Annelida*, *Ciliophora*.

Краткий аннотированный фаунистический список обитателей активного ила

Тип	<i>Sarcomastigophora</i> Honigberg et Balamuth, 1963
Подтип	<i>Mastigophora</i> Diesing, 1866
Класс	<i>Phytomastigophorea</i> Calkins, 1909
Отряд	<i>Cryptomonadida</i> Senn, 1900
Род	<i>Chilomonas</i> Ehrenberg, 1838
Вид	<i>Chilomonas paramecium</i> Ehrenberg, 1838 (бета-мезосапроб)
Отряд	<i>Volvocida</i> France, 1894
Род	<i>Chlamydomonas</i> Ehrenberg, 1830
Класс	<i>Zoomastigophorea</i> Calkins, 1909
Отряд	<i>Kinetoplastida</i> Honigberg, 1963
Род	<i>Bodo</i> (Ehrenberg) Stein, 1878
Вид	<i>Bodocaudatus</i> (Dujardin) Stein, 1878 (альфа-мезосапроб-полисапроб)
Тип	<i>Sarcomastigophora</i> Honigberg et Balamuth, 1963
Подтип	<i>Sarcodina</i> Schmarda, 1871
Класс	<i>Lobosea</i> Carpenter, 1861
Подкласс	<i>Testacealobosia</i> DeSaedeleer, 1934
Отряд	<i>Arcellinida</i> Kent, 1880
Род	<i>Arcella</i> Ehrenberg, 1832

Вид *Arcellavulgaris* Ehrenberg, 1830 (альфа-бета-мезосапроб)
 Вид *Arcelladisoides* Ehrenberg, 1843 (альфа-мезосапроб-полисапроб)
 Род *Centropyxis* Stein, 1857
 Вид *Centropyxis plagiostoma* Bonnet et Thomas, 1955 (олиго-бета-мезосапроб)
 Вид *Centropyxis aerophyla* Deflandre, 1929 (олиго-бета-мезосапроб)
 Род *Diffugia* Ledere, 1815
 Вид *Diffugia oblonga* Ehrenberg, 1838 (бета-мезосапроб)

 Тип *Ciliophora* Doflein, 1941
 Подтип *Ciliata* Perty, 1852
 Класс *Kinetophragminophora* de Peytorak et al., 1974
 Подкласс *Gymnostomatia* Bütschli, 1889
 Отряд *Prosotomatida* Schewiakoff, 1896
 Род *Holophrya* Ehrenberg, 1831
 Вид *Holophrya simplex* Schewiakoff, 1833 (олигосапроб)
 Отряд *Loxodida*
 Род *Loxodes* Ehrenberg, 1830
 Вид *Loxodes magnus* Stokes 1887 (бета-мезосапроб)

 Класс *Peritricha* Stein, 1859
 Отряд *Sessilida* Kahl, 1933
 Род *Eplstylis* Ehrenberg, 1838
 Вид *Eplstylis plicatilis* Ehrenberg, 1838 (альфа-бета-мезосапроб)
 Вид *Epistylis bimarginata* Nenninger, 1948 (альфа-бета-мезосапроб)
 Вид *Epistylis longicaudatum* Banina, 1983 (альфа-бета-мезосапроб)
 Вид *Epistylis epibioticum* Banina, 1983 (альфа-мезосапроб)
 Род *Opercularia* Stein, 1854
 Вид *Opercularia curvicaula* (Penard, 1922) (альфа-мезосапроб-полисапроб)
 Род *Vorticella* Ehrenberg, 1838
 Вид *Vorticellanus* Müller, 1773 (бета-мезосапроб)
 Вид *Vorticella alba* Fromentel, 1874 (альфа-мезосапроб-полисапроб)
 Вид *Vorticella isopicae* Banina, 1983 (альфа-бета-мезосапроб)
 Вид *Vorticella microstoma* Ehrenberg, 1830 (альфа-мезосапроб)

 Тип *Nemathelminthes* Schneider, 1866
 Класс *Rotifera* Cuvier, 1817
 Отряд *Bdelloida* Hudson, 1884
 Род *Habrotrocha* Bryce, 1910
 Вид *Habrotrocha collaris* (Ehrenberg, 1832) (олигосапроб)
 Вид *Habrotrocha bidens* (Gosse, 1851) (олигосапроб)
 Вид *Habrotrocha rosa* Donner, 1949 (олигосапроб)
 Род *Philodina* Ehrenberg, 1838
 Вид *Philodinavorax* Janson, 1893 (альфа-бета-мезосапроб)
 Вид *Philodina citrina* Ehrenberg, 1832 (олигосапроб)
 Род *Rotaria* Scopoli, 1777
 Вид *Rotaria rotatoria* Pallas, 1766 (альфа-мезосапроб)
 Отряд *Ploimida* Hudson et Gosse 1886
 Род *Brachionus* Pallas, 1766
 Вид *Brachionus quadridentatus* Hermann, 1783 (бета-мезосапроб)
 Род *Eosphora* Ehrenberg, 1830
 Вид *Eosphoranajas* Ehrenberg, 1830 (олиго-бета-мезосапроб)
 Тип *Nemathelminthes* Schneider, 1866
 Класс *Nematoda* Rudolphi, 1808
 Отряд *Rhabditida* Chitwood, 1933
 Род *Rhabditis* Dujardin, 1845
 Вид *Rhabditis terricola* Dujardin, 1845 (бета-мезосапроб)
 Род *Strongyloides* Grassi, 1879
 Тип *Annelida* Lamarck, 1801

 Класс *Oligochaeta* Grube, 1850
 Отряд *Haplotaxida* Brinkhurst 1971
 Род *Aulophorus* Schinanda, 1801
 Вид *Aulophorus furcatus* Müller, 1773 (бета-мезосапроб)
 Род *Nais* Müller, 1773
 Вид *Nais pseudotusa* Piguet, 1906 (альфа-мезосапроб)
 Вид *Nais communis* Piguet, 1906 (полисапроб)
 Род *Chaetogaster* Baer, 1827
 Вид *Chaetogaster diastrophus* (Cruithuisen, 1828) (олиго-бета-мезосапроб)

В фауне активного ила преобладают ресничные инфузории, представленные 11 видами. Небольшим количеством таксонов представлены жгутиконосцы, настоящие амёбы, круглые и малощетинковые черви, а также коловратки. Экологический анализ показал, что большая часть изученных видов относится к бета-мезосапробам, которые проявляют себя как индикаторы сравнительно небольшого загрязнения воды [4]. Таким образом, в результате исследования биоценоза активного ила были выявлены представители всех основных таксонов, характерных для аэротенков, описанных в литературе [1–3; 5]. Это свидетельствует о функциональной активности активного ила и качественной очистке сточных вод.

Библиографический список

1. Банина, Н.Н. *Ciliata* в очистных сооружениях бытовых и смешанных сточных вод // Простейшие активного ила. – Л., 1983. – С. 527.
2. Джимова, Н.Д. Эколого-фаунистическая характеристика отдельных представителей типа Protozoa, обитающих в активном иле очистных сооружений г. Майкопа, Шовгеновского и Гиалинского районов Республики Адыгея / Н.Д. Джимова, С.И. Читао // Вестник Адыгей. гос. ун-та. Сер.4: «Естеств.-мат. и техн. науки». – 2007. – № 4. – С. 1–3.
3. Жердев, В.Н. Видовой состав активного ила из аэротенков ЛОС / В.Н. Жердев, Л.Н. Студеникина, М.В. Шелкунова // Модели и технологии природообустройства (регион. аспект). – 2016. – №. 1. – С. 34–39.
4. Касьянова, И.Е. Таксономический и экологический состав животных активного ила аэротенков очистных сооружений канализации города Ишима // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: в 2 т. / ред. В.В. Аношин. – Абакан, 2018. – Вып. 22. – Т. 1.
5. Левых, А.Ю. К микрофауне активного ила аэротенков очистных сооружений канализации предприятия биохимического синтеза / А.Ю. Левых, Н.Е. Суппес // Экологический мониторинг и биоразнообразие : материалы Всерос. (с междунар. участ.) науч.-практ. конф. / ред. А.Ю. Левых. – Ишим, 2018. – С. 123–128.

Руководитель: А.Ю. Левых, канд. биол. наук, доцент.



УДК 504

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СОРСКА РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

И.С. Кокова,

ХГУ им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Россия

kokova-irina-sergeevna-97@mail.ru

В статье рассмотрена оценка качества состояния земельного фонда на территории города Сорска республики Хакасия, санитарное состояние почв. Дана характеристика минерально-сырьевой базы, показан объем и состав отходов производства и потребления.

Ключевые слова: почва, химическое загрязнение, микробиологические показатели, минерально-сырьевая база и т.д.

GEOECOLOGICAL CONDITION OF THE TERRITORY OF THE TOWN OF SORSK, THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

I.S. Kokova

N.F. Katanov KhSU, Abakan, Russia

The article considers the assessment of the quality of the land fund in the town of Sorsk of the Republic of Khakassia, as well as the sanitary condition of the soil. The characteristics of the mineral resource base are given, the article shows the volume and composition of waste production and consumption.

Keywords: soil, chemical pollution, microbiological indicators, mineral resources, etc.

На сегодняшний день состояние окружающей среды в большей степени зависит от самого человека, а именно от осознания человеком этой проблемы. Ведь человечество пользуется всеми «дарами» нашей планеты, а именно это: полезные ископаемые, все гидрологические ресурсы, все объекты животного и растительного миров, в том числе и воздух.

Человек, разрушая что-то, не привносит взамен этого что-то, ну либо что-то и привносит, но это не успевает восстанавливаться, отсюда и возникают проблемы с нехваткой каких-либо полезных ископаемых. Добыча этих самых ископаемых доставляет немало проблем для планеты, разрушаются и нарушаются экосистемы, уничтожаются полностью или частично ареалы животных, уничтожается растительность. Почти любое воздействие на окружающую среду привносит в атмосферу загрязняющие вещества, будь это отработавшие выхлопные газы, химические пары от предприятий или многое другое. Человек оказывает огромное антропогенное влияние на окружающую среду, что и послужило актуальностью нашей работы.

Город Сорск расположен на восточных отрогах Кузнецкого Алатау, в 6 км к северо-западу от железнодорожной станции Ербинская линии Ачинск – Абакан, на реке Соря (правый приток Бюри), в 110 км от столицы республики – города Абакана. Умеренно-холодный климат в городе Сорске. Наблюдается большое количество осадков, даже в самый засушливый месяц. Средняя температура воздуха в Сорск является $-0,9^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая норма осадков – 469 мм. Осадков от 300 мм в год в до 700 мм в горах, а средняя температура января от -15°C до -21°C . Рельеф местности – горный, вблизи месторождения характеризуется большой расчлененностью и значительными колебаниями относительных превышений от 100 до 200 м. Преобладающее направление ветров в районе северо-западное, с хребтов Кузнецкого Алатау. Средняя скорость ветра 2,3 м/с, максимальная – 12,4 м/с. Сорское медно-молибденовое месторождение относится к суббореальным лесостепным ландшафтам (рис. 6). Основным видом лесной растительности является лиственница и сосна. Травянистая растительность довольно богата и приурочена обычно к логам, долинам рек и тенистым сторонам возвышенностей.

С 2015 по 2017 г. контроль состояния почвы осуществлялся Управлением Роспотребнадзора по Республике Хакасия в 46 мониторинговых точках, в том числе за химическим загрязнением следующими веществами и химическими соединениями: свинец, ртуть, кадмий, медь, цинк, мышьяк, нефтепродукты, бенз(а)пирен [1].

Наибольшее количество проб, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам, наблюдалось в г. Сорске:

- по микробиологическим показателям в 2015 г. – 37,5 % (в 2014 г. – 0,0 %), в 2016 г. – 14,3 %, а в 2017 г. – 21 %, в том числе в селитебной зоне;
- по микробиологическим показателям в 2015 г. – 40,0 % (в 2014 г. – 0,0 %), в 2016 г. – 14,3 %, а в 2017 г. так же – 21 %.

Горнодобывающая промышленность является одной из базовых отраслей экономики Республики Хакасия. В республике выявлен и оценен значительный по разнообразию и объему минерально-сырьевой комплекс, состоящий более чем из 20 видов, общим числом свыше 300 месторождений и перспективных проявлений полезных ископаемых. На ее территории разведаны и разрабатываются месторождения угля, железа, молибдена, золота, барита, бентонита, ювелирно-поделочных и облицовочных камней, различных видов строительных материалов, минеральных и пресных подземных вод. Разведаны, но не разрабатываются по различным причинам, месторождения меди, полиметаллов (свинца, цинка), фосфоритов, асбеста, урана, гипса.

Значимое место в общих запасах Российской Федерации также принадлежит и запасам молибдена – 23,6 % [2]. Объемы добычи молибдена и меди по Республике Хакасия за 2015–2017 года (в тыс. т) приведены в таблице 1.

Объем и состав, способы обращения с отходами производства и потребления являются конечными показателями, характеризующими уровень и характер развития производительных сил, а также социальной сферы (численность, благосостояние, поведенческие традиции населения).

Таблица 1 – Объем добычи молибдена и меди по Республике Хакасия

Наименование полезного ископаемого	Объем добычи по годам, тыс. тонн			Всего:
	2015	2016	2017	
Молибден	4,082	3,886	3,983	11,951
Медь	2,0	2,0	2,0	6,0

Показатели образования, переработки, утилизации, использования в качестве вторичных ресурсов, конечного захоронения отходов и характер взаимосвязи этих процессов отражают уровень организации, системность обращения с отходами на конкретной территории, степень их соответствия современным требованиям.

Ситуация с обращением, размещением, накоплением, использованием и обезвреживанием отходов производства и потребления на территории Республики Хакасия характеризуется значительной изменчивостью, определяемой как изменениями экономической ситуации в стране, так и изменениями (организационными, технологическими и др.) на отходообразующих предприятиях региона, а также постепенным совершенствованием системы учета и отчетности в этой сфере. В целом, на протяжении периода с середины 1990-х годов наблюдается тенденция постепенного роста объема образования производственных и бытовых отходов.

По данным статистической отчетности в 2016 и в 2017 гг. на территории Республики Хакасия наиболее отходообразующим городом является Сорск – 17 400,208 тыс. тонн отходов (6,7 %) и 17 206,561 тыс. тонн отходов (5,73 %) от общего количества образованных отходов [3]. Следовательно, объем отходов в 2017 году уменьшился на 193,647 тонны.

Основными источниками образования отходов в г. Сорске являются градообразующие предприятия: ООО «Сорский ГОК» и ООО «Сорский ФМЗ».

Библиографический список

1. О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2017 году : гос. докл. / М-во промышленности и природных ресурсов Республики Хакасия. – Абакан, 2018. – С. 242.
2. О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2015 году : гос. докл. / М-во промышленности и природных ресурсов Республики Хакасия. – Абакан, 2016. – С. 176.
3. О состоянии окружающей среды Республики Хакасия в 2016 году : гос. докл. / М-во промышленности и природных ресурсов Республики Хакасия. – Абакан, 2017. – С. 214.

Руководитель: И.С. Швабенланд, канд. биол. наук, доцент.



УДК 504.75

ТОПОЛЬ БАЛЬЗАМИЧЕСКИЙ (*POPULUS BALSAMIFERA* L.) КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

В.А. Кулагина,

ИЭиГ СФУ, г. Красноярск, Россия

kulaginavictoria@yandex.ru

Как крупный промышленный центр г. Красноярск имеет большое количество проблем с состоянием окружающей среды. Для решения этих проблем необходимо развитие самых разных направлений экологии. Например, таких как биоиндикация.

Ключевые слова: биоиндикация, городская среда, оценка качества среды, тополь бальзамический.

BALSAMIC POPLAR (*POPULUS BALSAMIFERA* L.)
AS AN INDICATOR OF THE URBAN ENVIRONMENT

V.A. Kulagina

IEG NSU, Krasnoyarsk, Russia

As a large industrial center, Krasnoyarsk has a large number of problems with the state of the environment. To solve these problems it is necessary to develop various areas of ecology. For example, such as bioindication with the help of the Balsam poplar.

Keywords: bioindication, urban environment, environmental quality assessment, balsam poplar.

Бальзамический тополь – быстрорастущее древесное растение, которое обладает морозостойкостью, ветроустойчивостью и мощной корневой системой. Его густая листва создает не только комфортную тень, но и выполняет пылезащитную функцию. Данный вид часто используется в городском озеленении [2].

В г. Красноярске данная порода встречается во многих парковых, защитных зонах и в дворовых постройках.

Использование тополя бальзамического как индикатора городской среды обуславливается тем, что представители этого вида присутствуют во всех функциональных зонах города [1].

Для данного исследования были выбраны пробные площади, отличающиеся друг от друга по городскому назначению [5].

Местоположение выбранных пробных площадей отображено на рисунке 1.

- 1 – Микрорайон Черемушки
(селитебная зона)
- 2 – Район ул. Вавилова
(селитебная зона с транспортной нагрузкой)
- 3 – Набережная р. Енисей
(рекреационная зона)
- 4 – Район цементного завода (промышленная зона)

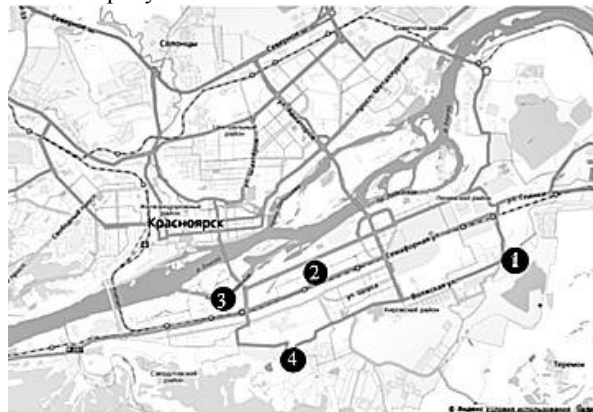


Рисунок 1 – Карта-схема местоположения исследуемых участков

С каждой пробной площади было собранно по 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений).

Каждый лист был сфотографирован и обработан в программе ImageJ, где были измерены пять стандартных морфометрических признака (с левой и с правой стороны листа):

- Признак 1 – Ширина левой и правой половинок листа;
- Признак 2 – длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
- Признак 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилки второго порядка;
- Признак 4 – расстояние между концами этих жилок;
- Признак 5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка. [3]

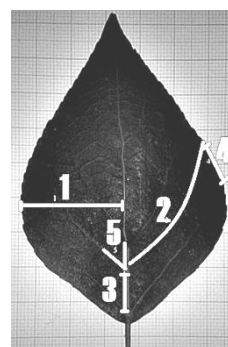


Рисунок 2 – Схематическое изображение измеряемых морфометрических билатеральных признаков в соответствии с рекомендацией Захарова и др.

Все измерения проводились в миллиметрах и градусах.

Все собранные данные были оформлены в виде таблицы Excel для дальнейшей статистической обработки.

Для каждого листа был измерен коэффициент флуктуирующей асимметрии. Полученные данные использовались для определения интегрального показателя стабильности развития. Это позволило провести оценку качества городской среды для исследуемых территорий (см. таблица 1). Оценка качества среды проводилась при помощи шкалы Захарова В.М. [4]

Таблица 1 – Оценка качества среды городских территорий по интегральному показателю стабильности развития листовых пластинок тополя бальзамического, произрастающего на территории г. Красноярска, 2016 год

Функциональные зоны города	Интегральный показатель стабильности развития	Качество среды
Рекреационная	0,033	Условная норма
Селитебная	0,034	Условная норма
Селитебная, с транспортной нагрузкой	0,044	Удовлетворительное состояние
Промышленная	0,056	Критическое состояние

В результате исследования было определено, что состояние среды в рекреационной зоне оценивается как условная норма по шкале Захарова. В селитебной зоне данный показатель варьируется от условной нормы до удовлетворительного состояния. Такая дифференциация обуславливается тем, что одна из исследуемых пробных площадей испытывала транспортную нагрузку.

В промышленной зоне состоянию среды была дана оценка «критическое состояние».

Таким образом, применение данных по параметрам листовых пластинок тополя бальзамического позволило дифференцировать изучаемые районы по степени антропогенной нагрузки. Это подтверждает индикаторную значимость данного вида в оценке состояния окружающей среды городских территорий.

Библиографический список

1. Дружкина, Т.А. Исследование биоиндикационных свойств древесных пород в городской среде / Т.А. Дружкина, Л.В. Лебедь. – М. : Наука, 2010. – С. 42.
2. Консенсусный документ по биологии тополя *Populus L.* (№ 16) // Публикации ОЭСР по охране окружающей среды, здравоохранению и безопасности. Сер. «Гармонизация регуляторного надзора в области биотехнологий». – Париж, 2000. – 25 с.
3. Коротченко, И.С. Флуктуирующая асимметрия листьев древесных растений в оценке состояния окружающей среды Красноярска : моногр. / И.С. Коротченко, Е.Я. Мучкина. – Красноярск : СФУ, 2017. – 144 с.
4. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур) / МПР РФ; Введ. 16.10.03. № 460-Р. – М., 2003. – 24 с.
5. Экосистемы в городской среде: структура, состояние, устойчивость, управление : учеб. пособие / под общ. ред. О.В. Тарасовой. – Красноярск : СФУ, 2013. – 204 с.

Руководитель: Е.Я. Мучкина, доктор биол. наук, профессор.



УДК 502.175

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СРЕДЫ В СЕЛЬСКОМ НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ С ПОМОЩЬЮ ПОКАЗАТЕЛЯ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ

А.В. Леонтьева, О.С. Козловцева,

ИПИ им.П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

Обсуждается вопрос о мнимом экологическом благополучии сельской местности, приведены данные расчетов флуктуирующей асимметрии для поселка Маслянский Тюменской области. Показано влияние железнодорожного транспорта на состояние среды.

Ключевые слова: благополучие среды, флуктуирующая асимметрия, железнодорожный транспорт.

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL QUALITY IN A RURAL LOCALITY USING THE FLUCTUATING ASYMMETRY INDICATOR

A.A. Leontyeva, O.S. Kozlovtsava

ITTI named after Ershov (the branch) of TSU, Ishim, Russia

The issue of the alleged ecological well-being of rural areas is discussed, the data of calculations of fluctuating asymmetry for the village of Maslyansky of the Tyumen Region are presented. The influence of rail transport on the state of the environment is shown.

Keywords: environment welfare, fluctuating asymmetry, railway transport.

Значимость среды обитания для человека определена его биологической сущностью, без существования в благоприятной среде человечество обречено на вымирание. Поэтому право на благоприятную окружающую среду является одним из незаменимых, естественных прав человека [1].

Одним из подходов для характеристики качества среды является оценка состояния живых организмов по стабильности развития, которая характеризуется уровнем флуктуирующей асимметрии (ФА) билатеральных организмов [4], зная коэффициент ФА, мы можем оценить фактическое состояние среды и предпринять соответствующие меры по регулированию ее благополучия.

Исследования ФА проведены во многих городах различного масштаба России, однако стоит помнить, что две трети площади страны занимает сельская местность (примерно 5691,8 тыс. кв. км), здесь проживает 39,9 млн. населения (27 % общей численности) и расположено около 150 тыс. сельских населенных пунктов [6].

По умолчанию считается, что жизнь в сельской местности является гарантией жизни в благоприятной экологической обстановке. Тем не менее, даже в сельской местности могут иметь место источники загрязнения окружающей среды. Чаще всего человек контактирует с наземно-воздушной средой, поэтому исследование качества наземно-воздушной среды любого населенного пункта не независимо от его масштаба актуально.

Автором была определена степень благополучия наземно-воздушной среды поселка Маслянский Тюменской области через определение величины флуктуирующей асимметрии березы повислой. В работе использована **методика** В.М. Захарова, рекомендованная государственной службой охраны окружающей природной среды в 2003 году.

Маслянское сельское поселение находится на юге Тюменской области в северной части Сладковского муниципального района. Численность населения на 01.01.2017 г. составила 1843 человека; численность жителей трудоспособного возраста – 1118 человек, что составляет 60 % от общего числа населения.

Сбор материала для исследования проводился на территории поселка Маслянский вдоль железнодорожных путей, после полной остановки роста листьев в начале сентября 2017 года. Всего было сделано 6 выборок на близкорасположенных, но различных по влиянию антропогенного фактора территориях (рис.1). Можно заметить, что главным стрессорирующим фактором почти во всех случаях является близость ж/д путей.

1. Территория дорожного ремонтно-строительного управления (далее ДРСУ);
2. Территория складирования щебня;
3. Территория железнодорожного вокзала;
4. Территория заброшенного предприятия, бывший склад каменного угля;
5. ул. Лесная, территория предприятия молочной промышленности;
6. ул. Сенная, территория сельской администрации.

В каждую выборку вошло 100 листьев, собранных с 10 отдельно стоящих деревьев. В выборку включались деревья только одного возраста, достигшие генеративного состояния.

Основная часть работы включала в себя измерения листовой пластинки по определенным параметрам [3]. Результаты измерений заносили в таблицу Excel, с заранее встроенными туда формулами для вычисления ФА.



Рис. 1 – Точки сбора материала и результаты определения ФА березы на территории пос. Маслянский (Тюменская область) в 2017 году

Результаты измерения ФА показали негативное влияние окружающей среды на развитие листьев березы во всех исследованных точках, однако в величине этого влияния наблюдаются некоторые различия.

Отмечено, что чем ближе железнодорожное полотно, тем выше величина ФА листа березы. Через станцию «Маслянская» ежедневно проходят десятки грузовых поездов с сыпучими грузами в открытом вагоне, на скорости большей чем через крупные населенные пункты. При такой транспортировке имеет место интенсивное загрязнение окружающей среды, вызванное сносом пылевых загрязнений из вагонов [2]. Вообще же среди факторов воздействия предприятий и объектов железнодорожного транспорта на окружающую среду можно отметить тепловые излучения, электрические поля, электромагнитные поля, шум, инфразвук, ультразвук, вибрация и др. [5]

Все эти факторы нельзя исключать при анализе данных ФА для листьев берез, произрастающих на территории железнодорожного вокзала.

Исследование показало, что показатели ФА листовой пластинки березы повислой в пос. Маслянский Тюменской области показывают нарушение благополучия окружающей среды вблизи железнодорожного полотна и складов сыпучих грузов. Оценка среды варьирует от «среднего уровня отклонения от нормы» (0,047) до «критического состояния» (0,054). В центре поселка отмечается оценка «условно нормально» (0,04).

Результаты работы могут послужить для контроля качества окружающей среды на территории сельских поселений юга Тюменской области.

Библиографический список

1. Герасимов, Д.В. Конституционно-правовые основы регулирования права на благоприятную окружающую среду // Общество и право. – 2012. – № 1 (38). – С. 60–64.
2. Беляев, Н.Н. Модели оценки уровня загрязнения атмосферы при транспортировке сыпучих грузов / Н.Н. Беляев, М.О. Оладипо // Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетров. Нац. ун-та ж/д трансп. – 2016. – № 5 (65). – С. 22–29.
3. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур) // Распоряж. Росэкология от 16.10.2003 № 460. – М. : Наука, 2003. – 24 с.
4. Низкий, С.Е. Флуктуирующая асимметрия листьев березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.) как критерий качества окружающей среды / С.Е. Низкий, А.А. Сергеева // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 7. – С. 14–17.
5. Экономика железнодорожного транспорта : учеб. для вузов ж/д трансп. / Н.П. Терёшина, В.Г. Галабурда, М.Ф. Трихунков [и др.]; ред. Н.П. Терёшина, Б.М. Лапидус, М.Ф. Трихунков. – М. : УМЦ ЖДТ, 2006.
6. Третьякова, Л.А. Проблемы устойчивого сельского развития // Вестник ЧГУ. – 2008. – № 3. – С. 491–495.



УДК 631.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ «ГУМИНТ» И «БИОГУМУС» НА РОСТ И РАЗВИТИЕ

РАСТЕНИЙ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ (*SORGHUM SUDANENSE* L.)

А.Н. Мадиева, Е.В. Галактионова, Е.И. Романенко

СКГУ им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан

madievaaida@mail.ru

В статье представлена информация об эффективности применения удобрений, влияющих на рост и развитие суданской травы. В исследовании применялся метод полевого опыта. Определена густота, высота, структура, урожайность растений суданской травы. Используемые удобрения ранее не применялись в Казахстане для возделывания суданской травы.

Ключевые слова: суданская трава, полевой опыт, органические удобрения, Гуминт, Биогумус.

EFFECTIVENESS OF USING HUMIN FERTILIZERS «HUMINT» AND «BIOHUMUS» TO GROWTH AND DEVELOPMENT OF SUDAN GRASS (*SORGHUM SUDANENSE* L.)

A. Madiyeva, E. Galaktionova

The article contains information of the effectiveness of using fertilizers affecting to the growth and development of Sudan grass. The study used the method of field experience. During the work the density, height, structure, yield of plants of Sudan grass were determined. These fertilizers previously have not been used in Kazakhstan for the cultivation of Sudan grass.

Keywords: Sudan grass, field experiment, organic fertilizers, Humint, Biohumus.

Полевой опыт был заложен на опытных полях Северо-Казахстанского научно-исследовательского института сельского хозяйства, а. Бесколь. Срок проведения: июнь – сентябрь 2017 г.

Для эксперимента был заложен полевой опыт в 4-х кратной повторности по возделыванию суданской травы на семена при площади делянок 2–5 м². Все учеты и наблюдения проводились согласно методик ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Математическая обработка научных результатов проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову.

Норма расхода удобрения Гуминт составила 7–8 кг/100 м², а норма расхода удобрения Биогурус – 1 т/га.

Для полевого опыта был отобран районированный Павлодарский сорт суданской травы Алина. Данный сорт является растением кормового направления. Его особенностями являются урожайность, устойчивость к засухе и к поражению вредителями и болезнями.

Для выполнения опыта нами было отобрано 3 варианта растений, один из которых был – контрольный. Он не был обработан ни удобрениями, ни стимуляторами роста, все последующие варианты имели опытную постановку.

Исследование проводилось поэтапно. Первым этапом были проведены фенологические наблюдения в зимний период 2017 г.

Вследствие создавшихся неблагоприятных погодных условий (низкая температура, дождливая погода), посев суданской травы был проведен 2 июня 2017 года. Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы в этот период составил 111 мм. Начало всходов суданской травы отмечено 12 июня, полные всходы 15 июня. Фаза кущения отмечена 29 июня. Количество дней вегетации на контроле составило 94 дня, с применением Гуминта – 90 дней, с применением Биогуруса – 92 дня.

После того как был зафиксирован показатель всхожести растений, перешли к исследованию густоты стояния растений в период всходов. Определение этого показателя проводилось по специальной методике с использованием специального оборудования.

Следующим этапом нашего исследования было определение структуры растений суданской травы. Исходя из данных таблицы 1, доля соцветий в вариантах по сравнению с контролем увеличивается, увеличивается доля листьев, в то время как доля стеблей уменьшается. Так, доля соцветий в контроле составила – 20,4 %, в варианте с применением Биогуруса – 22,1 %, в варианте с применением Гуминта – 23,5 %. Доля листьев в контроле составила – 11,7 %, а в варианте с применением Биогуруса – 13,3 %, в варианте с применением Гуминта – 13,6 %. Доля стеблей в контроле составила – 58 %, в варианте с применением Гуминта – 56,3 %, в варианте с применением Биогуруса – 55,6 %.

Таблица 1 – Структура растений суданской травы

Вариант	Ср. вес 1 растения, г	Структура растения					
		стебли		листья		соцветия	
		г	%	г	%	г	%
Контроль	72,3	44,5	58	11,6	11,7	15,6	20,4
Гуминт	160,2	93,9	56,3	24,0	13,6	46,9	23,5
Биогурус	158,5	92,5	55,6	24,3	13,3	43,5	22,1

Средний вес 1 растения, при учете структуры растений суданской травы, в контроле составил – 72,3 г. В вариантах с применением удобрений заметна большая разница в весе. Между вариантами с применением Гуминта и контролем разница в весе составила – 87,9 г, а между вариантом с применением Биогуруса и контролем данный показатель составил – 86,2 г.

Завершающим этапом нашего исследования являлось определение урожайности семян суданской травы и выявление положительных или отрицательных динамик на растение при применении удобрений, таких как Гуминт и Биогурус.

Урожайность определяли в последней декаде августа, первой декаде сентября, по мере формирования полной спелости семян.

Данные по урожайности семян суданской травы представлены в таблице 2, в которой она в контроле составила – 12,8 ц/га. Исходя из данных, отмечено положительное влияние удобрений на растения рассматриваемого сорта. Так, с применением Биогуруса, по сравнению с контролем, урожайность увеличилась на 2,33 ц/га, в варианте с применением гуминта на – 4,1 ц/га. Увеличение урожайности, хоть и на несколько ц/га, является важным фактором в создании высокопитательных кормов и обеспечения достаточного количества кормов для сельскохозяйственных животных.

Масса 1000 семян в контроле составила 10,3 г, в варианте с применением Гуминта – 10,28 г, в варианте с применением Биогуруса – 10,32 г.

Таблица 2 – Урожайность семян суданской травы

Вариант	Урожайность семян, ц/га	Прибавка урожайности семян к контролю, ц/га	Масса 1000 семян, г
Контроль	12,8	-	10,3
Гуминт	16,9	4,1	10,28
Биогурус	15,13	2,33	10,32

Проведенное исследование показало, что использованные в работе удобрения благоприятно воздействовали на растения суданской травы, чему свидетельствуют приведенные данные. А именно, несмотря на неблагоприятные условия вегетационного периода, увеличилась урожайность растений с 12,8 ц/га до 16,9 и 15,1 ц/га, соответственно. Урожайность растений повысилась в связи с повышением плодородия и продуктивности почв, в результате направленного обмена веществ и энергии между почвой и растением.

Наиболее положительное воздействие оказало удобрение Гуминт, в состав которого входят отходы животноводства (навоз, куриный помёт), растениеводства и гуминовые вещества углеотходов. Эффект был получен в связи с повышением элементофиксирующей и ростостимулирующей активности гуматов, что повлияло на обеспеченность растений элементами питания.

Не менее положительное влияние на растения оказало удобрение Биогумус, являющееся продуктом переработки навоза КРС с использованием популяции технологического червя.



УДК 630

СПЕЦИФИКА ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИИ ПП «БОНДАРЕВСКИЙ БОР»

Д.С. Петров,

ХГУ им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Россия

shvabenland.ira@yandex.ru

В статье представлен перечень проводимых работ на территории памятника природы «Бондаревский бор» Бейского района республики Хакасия и показана площадь работ. Показано распределение естественного возобновления по высоте, количество подроста на пробных площадях, соотношение естественного возобновления по жизнеспособности и т. д.

Ключевые слова: памятник природы, площадь проводимых работ, природные комплексы, естественное возобновление, лесовосстановление, подросты т. д.

SPECIFICS OF REFORESTATION ON THE TERRITORY OF THE NATURAL MONUMENT «BONDAREVSKIY BOR»

D.S. Petrov

N.F. Katanov KhSU, Abakan, Russia

The article presents a list of works carried out on the territory of the natural monument «Bondarevsky Bor», the Beisky District of the Republic of Khakassia and shows the area of work. It shows the distribution of natural regeneration in height, number of trees on the sample areas, the ratio of natural regeneration in viability, etc.

Key words: natural monument, the area of work, natural systems, natural regeneration, reforestation, growth, etc.

Памятник природы «Бондаревский бор» располагается на землях Бейского района и состоит из двух частей: верхней и нижней части. Верхняя часть бора входит в состав лесного фонда Абаканского лесхоза, нижняя – в состав Бейского лесхоза. Границы памятника природы «Бондаревский бор» на местности четко определяются со всех сторон возвышенными элементами рельефа с древесно-кустарниковой растительностью, которая резко сменяется степной травянистой растительностью. Нижняя часть бора располагается в непосредственной близости и западнее с. Бондарево.

В состав Бондаревского бора входят природные комплексы, имеющие большое природоохранное, рекреационное и эколого – просветительное значение. Насаждение Бондаревского бора, в основном, искусственного происхождения, уникальны для степных условий и выполняют водоохранную, климаторегулирующую, рекреационную и эстетическую функцию, служит резервуаром чистого воздуха. В настоящее время на территории Бондаревского бора рубки главного пользования запрещены. Проводятся рубки ухода за лесом, противопожарные мероприятия, которым уделяется особое внимание. Основным мероприятием является устройство противопожарных разрывов, которые делят насаждения на противопожарные блоки.

Общая площадь работ на территории Бондаревского бора уменьшалась с каждым годом, наибольший объем работ зарегистрирован в 2009 году. Это связано с пожарами, в 2009 году было зарегистрировано наибольшее число возгораний на территории бора с большой площадью поражения насаждений. Так же в 2009 году производилась посадка молодняка, и в связи с этим производилась работа по уходу за молодняком наибольшей площади на территории бора. Однако к 2017 году общая площадь проводимых работ несколько возросла по отношению к 2012 году.

В период с 2008–2017 проводились и другие виды рубок по уходу за состоянием бора. Все виды рубок направлены на выращивание высококачественно древостоя. Площадь работ по уходу за молодняком в 2008 году составила 19,6 %, в 2009 году 68,4 %, в 2010 году 18,8 %, в 2011 году 18 %, в 2012 году 19,9 %. В 2009 был произведен наибольший объем работ за 5 лет и составил 68,4 %, это связано с тем, что в 2009 году производилась посадка саженцев, выращенных в питомнике. В период 2015–2017 гг. произведен небольшой объем работ по уходу за молодняком.

При анализе естественного возобновления пробных площадей Бондаревского бора было выявлено, что основной породой восстановления является подрост сосны обыкновенной. Для выявления численности подроста было выбрано три пробных площади, где было выявлено, что численность подроста на них различается. Это можно объяснить особенностями местоположения пробных площадей и факторами антропогенного воздействия.

Анализ структуры естественного возобновления пробных площадей показал, что соотношение жизнеспособного и нежизнеспособного подроста на различных площадях и различия его по высоте является достаточно вариативным признаком.

Таким образом, большая часть подроста является нежизнеспособным. Это объясняется тем, что п/п №1 находится под пологом Бондаревского бора и получает очень мало солнечного света, что приводит к неполноценному развитию подроста и затрудняет его развитие в дальнейшем. В высотной структуре ярко выражен мелкий подрост, что объясняется массовой гибелью подроста на более ранней стадии развития, лишь небольшая часть подроста вырастает до крупного размера и продолжает своё дальнейшее развитие.

Численность мелкого подроста на площади в 3 раза больше, чем среднего, и в 9 раз больше крупного. Это можно объяснить большой конкуренцией между подростом. В результате чего, до крупного подроста дорастает только наиболее жизнеспособный подрост.

На второй пробной площади количество жизнеспособного подроста увеличилось в 2 раза по отношению к первой пробной площади, это объясняется естественными условиями второй пробной площади, достаточная освещенность привела к повышению качества подроста. У подроста можно уже выделить крону, и имеют пушистую и темно-зеленую окраску, что нельзя сказать про подрост первой пробной площади, подрост первой площади имел темно-зеленую окраску, но нельзя было выделить крону. На второй пробной площади произрастает более жизнеспособный подрост.

Большая часть подроста третьей пробной площади является жизнеспособным, что объясняется достаточной освещенностью. В высотной структуре преобладает средний подрост, в шесть раз выросло число крупного подроста, что говорит о хорошем состоянии подроста.

Площадь проходных рубок на территории бора от общей площади в 2008 году составляет 61,8 %, в 2009 году 9 %, в 2010 году 68,5 %, в 2011 году 67,1 %, в 2012 году 63,6%, показатели по проходным рубкам близки друг к другу, лишь в 2009 году составили 9 %.

Наибольший акцент делается на следующий вид работ на территории бора – проходные рубки, лишь в 2009 году их показатель был минимальным и составил 9 % от всех видов работ, проходные рубки ведутся с целью создания благоприятных условий для увеличения прироста лучших деревьев. Под лучшими понимают деревья преимущественно главных пород, которые по своему состоянию, качеству и форме ствола отвечают хозяйственным целям.

Резко выросла общая численность подроста по отношению к двум первым площадкам, это объясняется особенностью площади. В три раза выросла численность крупного подроста. Средний подрост имеет одинаковое количество со второй площадью, также многочислен и мелкий подрост.

Жизнеспособный подрост третьей площадки составляет 80% от общей численности. В нежизнеспособном подросте преобладают особи мелкого подроста. В жизнеспособном подросте преобладают особи с хорошо выраженной кроной, которая составляет не менее 1/3 высоты, имеет густое и пышное охвоение, темно-зеленую окраску.

В результате анализа экспериментального материала выявлено, что по численности на всех пробных площадях преобладает мелкий подрост и составляет в среднем 57 %, самый малочисленный – крупный подрост (до 10 % от доли всего подроста). К мелкому подросту относятся высотой до 0,5 м, среднему высотой 0,51–1,5 м и крупному выше 1,5 м.

Библиографический список

1. Рабочий проект по памятнику природы республиканского значения «Бондаревский бор», 1999.
Руководитель: И.С. Швабенланд, канд. биол. наук, доцент.



УДК 573.4:628.211(571.12–21Ишим)

ЭКОЛОГО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ АКТИВНОГО ИЛА АЭРОТЕНКОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА ИШИМА

С.А. Сивакова, К.Е. Агафонов, Д.В. Панков,

МАОУ СОШ № 8, г. Ишим, Россия

В статье описан таксономический и экологический состав микрофауны активного ила аэротенков очистных сооружений канализации города Ишима. Таксономический и экологический состав выявленной микрофауны активного ила служит индикатором хорошего состояния активного ила.

Ключевые слова: активный ил, микрофауна, аэротенк, сапробность.

EKOLOGICAL-TAKSONOMETRY ANALYSIS OF FAUNA OF ACTIVE SILT OF AEROTANKS OF SEWAGE TREATMENT FACILITIES OF ISHIM

S.A. Sivakova, K.E. Agafonov, D.V. Pankov

School № 8, Ishim, Russia

The taxonomical and ecological structure of microfauna of active silt of aerotanks of sewage treatment facilities of the town of Ishim is described. The taxonomical and ecological structure of the revealed microfauna of active silt serves as the indicator of good condition of active silt.

Keywords: active silt, microfauna, aerotank, saprob character.

Рост хозяйственной деятельности человека приводит к увеличению объёмов загрязнённых сточных вод, требующих глубокой очистки перед спуском в водные объекты. В основе биологической очистки воды лежит деятельность активного ила или биоплёнки – сообщества живых организмов, естественно формирующегося в зависимости от состава сточных вод и способа очистки. Поэтому состав микрофауны служит индикатором состояния активного ила и качества процесса очистки. Это определяет актуальность данной работы и её цель – изучение таксономического и экологического состава фауны активного ила аэротенков очистных сооружений г. Ишима.

Материалы и методы исследования

Материалы для данной работы были собраны в период с 8 декабря 2017 г. по 16 марта 2018 г. Пробы активного ила отбирались и были предоставлены сотрудниками лаборатории АО «Водоканал» в г. Ишима. Из полученных проб готовили временные микропрепараты и исследовали их под бинокулярным микроскопом «Микмед» в лаборатории биомониторинга Ишимского педагогического института им. П.П. Ершова (филиал) Тюменского государственного университета. Всего изучили 8 проб объёмом 1,5 л, приготовили около 300 микропрепаратов. Таксономическую принадлежность животных устанавливали по определителю: Кутикова Л.А. Фауна аэротенков (Атлас). Ленинград: Наука, 1984, 265 с.

Экологический анализ проводили по соотношению разных групп сапробионтов. Под сапробиальностью понимается способность вида жить в воде с разным уровнем органического загрязнения. Использовали экологическую классификацию и сведения о сапробиальности выявленных видов, приведённые в книге: Кутикова, Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР / Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – М.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования в активном иле аэротенков очистных сооружений г. Ишима выявили 13 видов микроскопических животных, относящихся к 3 типам (Саркомастигофоры, Инфузории, Первичнополостные черви), 7 классам, 8 отрядам, 8 родам.

По количеству родов в изученных пробах преобладают ресничные инфузории (роды *Euplotes*, *Caenomorphia*, *Trachelius*, *Prorodon*, *Vorticella*).

По количеству видов в изученных пробах преобладают раковинные амёбы из родов *Arcella*, *Centropyxis*, *Euglypha*, *Trinema*.

В целом, состав микрофауны активного ила является достаточно разнообразным, в нём выявлены все основные таксономические группы микроскопических животных, которые отмечаются в литературе [1–4].

По результатам исследования составлен аннотированный фаунистический список обитателей активного ила аэротенков очистных сооружений. Среди выявленных животных имеются представители разных экологических групп: олигосапробы (инфузория *Vorticella alba*), бета-мезосапробы (раковинные амёбы *Arcella vulgaris*, *Centropyxis plagiostoma*, *Centropyxis sylvatica*, *Euglypha laevis*, *Trinema lineare*; инфузории *Prorodon ovum*, *Trachelius ovum*; нематода *Paroigolaimella bernensis*), альфа-мезосапробы (инфузория *Caenomorphia medusula*), полисапробы (инфузория *Euplotes affinis*), а также виды, способные жить в двух соседних зонах сапробиальности, в частности олиго-бета-мезосапробы (колдоватка *Philodina flaviceps*), альфа-бета-мезосапробы (раковинная амёба *Centropyxis hemisphaerica*). Большинство выявленных видов относится к экологической группе бета-мезосапробов – организмов, населяющих умеренно загрязнённые воды (61,5%) (рис.1).

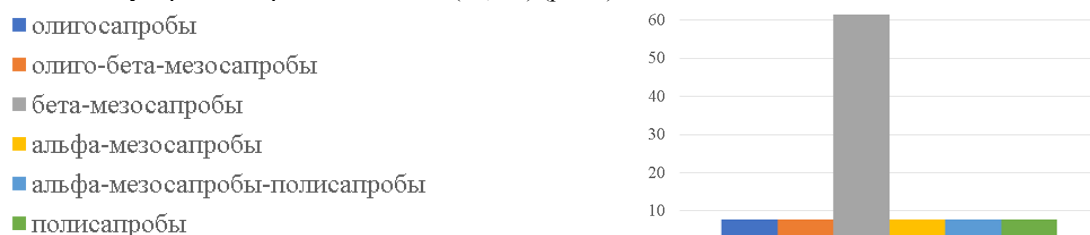


Рис. 1 – Соотношение разных экологических групп микрофауны активного ила аэротенков очистных сооружений г. Ишима

Доля всех остальных экологических групп составляет по 7,69 %. Это наряду с присутствием в пробах олигосапробионта *Vorticella alba* и многообразием микрофауны указывает на хорошее состояние активного ила.

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В пробах активного ила аэротенков очистных сооружений г. Ишима выявили 13 видов микроскопических беспозвоночных животных из 3 типов (Саркомастигофоры, Инфузории, Первичнополостные черви), 7 классов, 8 отрядов, 8 родов.

2. Выявленные виды представляют все основные таксономические группы микрофауны активного ила (типы Саркомастигофоры, Инфузории, Первичнополостные черви).

3. Большинство выявленных видов (61,5 %) относится к экологической группе бета-мезосапробов.

4. Таксономический и экологический состав выявленной микрофауны активного ила служит индикатором хорошего состояния активного ила.

Библиографический список

1. Балымова, Е.С. Биомониторинг активных илов процесса продлённой аэрации сточных вод / Е.С. Балымова, Ф.Ю. Ахмадуллина, Р.К. Закиров // Вода: химия и экология. – 2010. – № 9. – С. 29–34.
2. Балымова, Е.С. Система управления работой очистных сооружений на основе биодиагностики активного ила / Е.С. Балымова, Ф.Ю. Ахмадуллина, Р.К. Закиров // Журн. экологии и пром. безопасности. – 2016. – № 2. – С. 37–41.

3. Поминчук, Ю.А. Сравнительный анализ состава фауны активного ила аэротенков на предприятиях различной направленности / Ю.А. Поминчук, Е.С. Иванов // Экология России: на пути к инновациям. – 2015. – № 12. – С. 102–108.
4. Сайгина, О.Н. Инфузории как индикаторы различных состояний процесса очистки сточных вод из очистных сооружений города Уссурийска / О.Н. Сайгина, Л.В. Колесникова // Всемирный день охраны окружающей среды («Экологические чтения – 2015»): материалы Междунар. науч.-практ. конф. (5 июня 2015 г.). – Омск, 2015. – С. 233–238.
- Руководитель: А.Ю. Левых, канд. биол. наук, доцент.



УДК 502.175:[502.5:502.3](571.12–21Ишим)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НАЗЕМНО-ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА ИШИМА ПО ВЛИЯНИЮ ТАЛОЙ СНЕГОВОЙ ВОДЫ НА ПРОРОСТКИ КРЕСС-САЛАТА

И.А. Турсуков

МАОУ СОШ №8 г. Ишима, г. Ишим, Россия

В статье представлены результаты исследования фитотоксичности талой снеговой воды из разных районов города Ишима. Выявлена большая фитотоксичность талой снеговой воды с ул. Суворова и меньшая фитотоксичность снега с ул. Ленина и Народного парка, что сопоставимо с величиной транспортной нагрузки.

Ключевые слова: талая снеговая вода, фитотоксичность, проростки, кресс-салат.

ASSESSMENT OF THE CONDITION OF LAND AND AIR ENVIRONMENT OF ISHIM ON THE INFLUENCE OF MELTING SNOW WATER ON GARDEN CRESS SPROUTS

I.A. Tursukov

School № 8, Ishim, Russia

The results of a research of phytotoxicity of melting snow water from different districts of the town of Ishim are presented in the article. The big phytotoxicity of melting snow water in Suvorov St. and smaller phytotoxicity of snow from Lenin St. and the National park are revealed that is comparable to the size of a transport load.

Keywords: melt snow water, phytotoxicity, sprouts, garden cress.

Установлено, что загрязняющие вещества, находящиеся в атмосферном воздухе в виде твёрдых частиц или в газообразном состоянии, накапливаются в снегу и вместе с талыми водами поступают в открытые и подземные водоёмы, что приводит к их загрязнению. Таким образом, снег может рассматриваться как индикатор загрязнения наземно-воздушной среды [1; 6]. Это определяет актуальность данной работы и её цель – изучение состояния наземно-воздушной среды города Ишима по влиянию талой снеговой воды на проростки кресс-салата.

Материалы и методы исследования

Материалом для данной работы послужили результаты исследований, проведённых в период с 8 декабря 2017 г. по 16 марта 2018 г. в лаборатории биомониторинга Ишимского педагогического института (филиал) ТюмГУ.

Пробы снега отбирали в 10 точках г. Ишима:

- 1) пересечение ул. Карла Маркса и Артиллерийской (со стороны Дома культуры),
- 2) железнодорожный вокзал (на перроне),
- 3) ул. Суворова, д. 38,
- 4) ул. Ражева возле МАОУ СОШ № 8 г. Ишима,
- 5) сквер им. Ленина (у библиотеки),
- 6) ул. Ленина (у собора),
- 7) лесопарк «Березовая роща» (возле остановки «Роща»),
- 8) лесопарк «Народный парк» (в районе конечной остановки автобуса № 4),
- 9) остановка «Спортивная»,
- 10) остановка «Универмаг».

Пробы отбирали черпаком, не касаясь почвы в однолитровые стеклянные банки. При комнатной температуре снег оттаивали. В чистые чашки Петри раскладывали по 30 семян кресс-салата «Ажур» производства агрофирмы «Семена Алтая». Семена заливали талой снеговой водой, ежедневно подливая воды, чтобы не допустить высыхания семян. В качестве контроля использовали пробы из лесопарка «Народный парк» – самого большого массива зелёных насаждений на территории г. Ишима. Всего заложили 10 вариантов опыта.

Фитотоксичность талой снеговой воды определяли по следующим показателям: всхожесть семян (количество проросших семян), количество листьев на 2-е сутки после прорастания, длина корней на 3-и сутки после прорастания, длина листа на 3-и сутки после прорастания, длина стебля на 3-и сутки после прорастания. Длину корней и листьев измеряли с помощью штангенциркуля с точностью до 1 мм. Каждый опыт закладывали в трёх повторностях. При этом трижды определяли всхожесть. Это позволило по признаку «количество проросших семян» определить для каждого варианта опыта среднее арифметическое значение, ошибку выборки, коэффициент вариации и с помощью критерия Стьюдента оценить достоверность различий. Расчёты производили по компьютерной программе «Stat.exe» [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Среднее количество проросших семян изменяется от 15,75 экз. в пробах из Сквера им. Ленина до 23 экз. в пробах с остановки «Универмаг», т. е. в среднем от 52,5 % до 76,67 % от общего количества замоченных семян. В пробах талой снеговой воды из лесопарка «Народный парк» среднее значение количества проросших семян составило 18,25 экз. (60,83 %). Достоверных различий между разными вариантами опыта не выявлено. Коэффициент вариации признака «количество проросших семян» варьирует от 7,1 % в пробах с остановки «Универмаг» до 54,01 % в пробах с остановки «Спортивная». Эти различия достоверны. Коэффициент вариации данного признака в пробах из лесопарка «Народный парк» близок к максимальному из зарегистрированных значений – 49,49 %. В литературе отмечается [2], что увеличение коэффициента вариации может указывать на возрастающую внешнюю нагрузку на

экосистему. Поэтому низкий коэффициент вариации в пробах с остановки «Универмаг» может указывать на наиболее стабильную экологическую обстановку в этом районе. Известно также, что основным источником загрязняющих веществ в городе Ишиме является автомобильный транспорт [4]. Полученные результаты можно объяснить тем, что в районе остановки «Спортивная» проходит большее количество транспортных маршрутов, чем в районе остановки «Универмаг».

По признаку «количество листьев» минимальное значение отмечено в пробах с ул. Суворова (3 шт.), а максимальное – в пробах из лесопарка «Народный парк» (23 шт.); по признаку «длина корней» минимальное значение отмечено в пробах с остановки «Универмаг» (1,5 см), а максимальное – в пробах с ул. Ленина (6 см); по признаку «длина листа» минимально значение – в пробах с ул. Суворова и с остановки «Универмаг» (по 0,3 см), а максимальное – в пробах с ул. Ленина и лесопарка «Берёзовая роща» (по 0,6 см); по признаку «длина стебля» минимальное значение – в пробах с ул. Суворова (0,5 см), а максимальное – в пробах с ул. Ленина (2,0 см).

Среди всех вариантов опыта выделяются, с одной стороны, пробы с ул. Суворова, которые по 3 признакам отличаются самыми низкими значениями, с другой стороны, пробы с ул. Ленина, которые по 3 признакам отличаются самыми высокими значениями, и пробы с лесопарка «Народный парк», отличающиеся наибольшим количеством листьев. Это позволяет предположить о большей фитотоксичности талой снеговой воды с ул. Суворова и меньшей фитотоксичности снега с ул. Ленина и Народного парка. Меньшую фитотоксичность талой снеговой воды с ул. Ленина можно объяснить пониженной транспортной нагрузкой на эту улицу. Большую фитотоксичность снега с ул. Суворова можно объяснить тем, что точка отбора снега на этой улице находится на перекрёстке автомобильных дорог близко к центру города, что, вероятно, ведёт к более высокому содержанию загрязняющих веществ, поступающих в снег от выхлопов автомобильного транспорта.

Библиографический список

1. Боев, В.А. Тяжёлые металлы в снежном покрове Тюменского района Тюменской области // Вестник ТюмГУ. – 2012. – № 7. – С. 41–48.
 2. Левых, А.Ю. Методы биологических исследований : учеб. пособие для биолог. спец. пед. вузов / А.Ю. Левых. – Ишим : ИГПИ им. П.П. Ершова, 2013. – 134 с.
 3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева, Т.И. Евсеева [и др.]. – М. : Академия, 2008. – 288 с.
 4. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения города Ишима : коллектив. моногр. / авт.-сост. А.Ю. Левых, А.В. Ермолаева, О.Е. Токарь [и др.]; отв. ред. А.Ю. Левых. – Ишим, 2016. – 166 с.
 5. Селюков, А.Г. Биологическая статистика / А.Г. Селюков, Г.П. Селюкова. – Тюмень : ТГУ, 1994. – 24 с.
 6. Шелпакова, Н.А. Экология жизненного пространства : каталог IV регион. конкурса учеб.-исслед. работ школьников (г. Тюмень; апр. 2008 г.) / Н.А. Шелпакова. – Тюмень : Сити-пресс, 2008. – 68 с.
- Руководитель: А.Ю. Левых, канд. биол. наук, доцент.*



УДК 502.11;502.15

ВЛИЯНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА УРОВЕНЬ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

П.А. Ларнатович,

ХГУ им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Россия

gjkbyfleninus@mail.ru

В статье приведены данные по изучению структуры и интенсивности транспортного потока и шумопоглощательной способности наиболее широко представленных видов древесных растений на территории г. Минусинск.

Ключевые слова: шум, автотранспорт, урбанизированные территории, древесные растения.

THE INFLUENCE OF WOODY VEGETATION ON NOISE POLLUTION IN THE URBAN ENVIRONMENT

P.A. Larnatovich

N.F.KatanovKhSU, Abakan, Russia

The article presents data on the study of the structure and intensity of traffic flow and noise absorption capacity of the most widely represented species of woody plants in the city of Minusinsk.

Keywords: noise, vehicles, urban areas, woody plants.

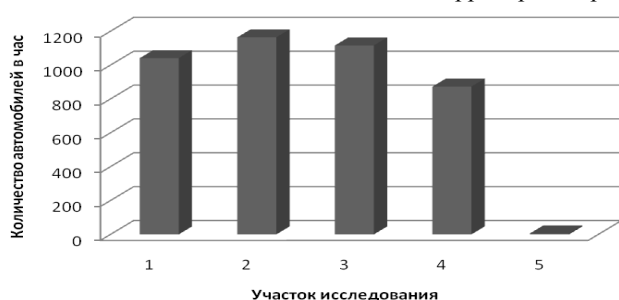
Сегодня исследователи активно и многосторонне изучают зеленые насаждения в городах как один из факторов улучшения качества урбанизированной среды. Вместе с тем, полученные данные, особенно в небольших городах, носят приблизительный или локальный характер [1].

Общепринято, что по функциональному назначению все насаждения подразделяются на три категории: общего и ограниченного пользования и специального назначения. При этом основу должны составлять насаждения общего пользования, к которым относятся: городские парки, скверы, бульвары, полосы зелёных насаждений между линиями застройки и др. Именно по данной категории дают оценку озеленения города [2].

Зеленые массивы снижают городской шум, что связано с высокой звукоотражающей способностью листьев. В среднем кроны деревьев поглощают до 25 % падающей на них звуковой энергии и около 75 % этой энергии отражают и рассеивают. Установлено, что уровень городского шума при прохождении сквозь кроны лиственных насаждений средней густоты и высотой 7–8 м снижается на 10–15 дБ, а полосой насаждений шириной 200–250 м – на 35–45 дБ [1]. Шумоизоляционные свойства насаждений зависят от их ширины, густоты, высоты, конструкции видового состава растений. Наиболее эффективным считается свободное расположение деревьев и кустарников в шахматном порядке. Шумопоглощающая способность наиболее ярко выражена у клена, липы, калины, тополя, березы [1; 2].

С целью изучения влияния зеленых насаждений на уровень шумового загрязнения были проведены исследования на 5 участках г. Минусинска, являющегося административным центром Минусинского района и промышленным центром юга Красноярского края. Основным источником шумового загрязнения на территории данного населенного пункта является автотранспорт.

С целью изучения структуры и интенсивности транспортного потока, осенью 2018 года были проведены исследования на 5 участках г. Минусинска с различной интенсивностью транспортного потока (рис. 1). Можно видеть, что количество автомобилей в час на территории города варьирует. Максимальные значения зарегистрированы на участках № 2, 3, что численно соответствует значениям 1164 и 1116 авт/час. Чуть ниже (1041 авт/час) интенсивность транспортного потока на участке № 1. Минимальные значения – 6 автомобилей зарегистрированы на 5 участке.



Качественная характеристика транспортного потока на территории г. Минусинска в основном представлена легковыми автомобилями, на долю которых приходится 92 %. Грузовой автотранспорт и автобусы в структуре имеют 5 % и 3 % соответственно.

Исследование шумопоглощающей способности зеленых насаждений проводили в два этапа. На первом с помощью шумомера измеряли уровень шума на участке придорожной территории до зеленых насаждений, а на втором за линией зеленых древесных растений. При этом были проанализированы 4 вида древесных растений, наиболее широко представленных в городе Минусинск: тополь черный (*Populus nigra* L.), вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и береза повислая (*Betula pendula*). Полученные результаты представлены в таблице 1. Можно видеть, что все исследуемые растения снижают уровень шума в городской среде. Наибольшей шумоизоляционной способностью обладают тополь и вяз (8,79 % и 8,57 % соответственно), что объясняется тем, что у данных деревьев более обширная крона. Наименьшей способностью из изученных образцов обладают береза и сосна – 6,26 % и 6,23 % соответственно.

Рис. 1 – Интенсивность транспортного потока на исследуемых участках

Таблица 1 – Значение шумоизоляционной способности древесных растений на исследуемых участках г. Минусинска

Образец	Уровень шума, дБ		Шумопоглощающая способность, %
	до зеленых насаждений	после зеленых насаждений	
Тополь	83,1	75,8	8,79
Вяз	81,7	74,7	8,57
Береза	83,1	77,9	6,26
Сосна	67,4	63,2	6,23

Библиографический список

1. Городские насаждения: экологический аспект: монография / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 206 с.
2. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов : моногр. / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова. – Архангельск : Арханг. гос. техн. ун-т, 2008. – 144 с.

Руководитель: А.В. Сумина, канд. с.-х. наук, доцент.



УДК 502.5

МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ГОРОДА ИШИМА

С.В. Лизавчук, М.С. Настыченко,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

Приведены данные по флуктуирующей асимметрии листа березы повислой в 2018 году, в которых прослеживается зависимость величины отклонения от размещения крупных транспортных узлов в городе.

Ключевые слова: флуктуирующая асимметрия, урбоэкология, береза повислая, атмосферные загрязнения

MONITORING ENVIRONMENTAL WELFARE OF THE TOWN OF ISHIM

S.V. Lizavchuk, M.S. Nastychenko

ITTI P.P. Ershov (the branch) of TSU, Ishim, Russia

The data on the fluctuating asymmetry of a birch leaf in 2018 are given, in which the dependence of the deviation on the location of large transport hubs in the town is traced.

Keywords: fluctuating asymmetry, urboecology, hanging birch, air pollution.

Город Ишим – муниципальное образование на территории Тюменской области. Удобное расположение на пересечении Транссибирской магистрали и федеральных автодорог определили становление г. Ишима как промышленного и сельскохозяйственного центра юга Тюменской области [3]. Основным загрязнителем атмосферного воздуха является автотранспорт – передвижной источник загрязнения, на долю которого приходится 70% в виде выхлопных газов [2].

При непрерывно растущем количестве транспорта в городе, встает вопрос о контроле уровня загрязнения городской среды. Индикатором загрязнения среды может служить изменчивость морфологической структуры листа.

С увеличением степени антропогенной нагрузки форма листовой пластинки изменяется, причем при сильных нарушениях это можно увидеть даже невооруженным взглядом.

Показатель флуктуирующей асимметрии (далее ФА) представляет собой незначительные различия между правой и левой сторонами различных морфологических структур, эти различия являются следствием отклонений от

нормы в ходе онтогенеза. Если среда максимально благоприятна, то их уровень минимален и замечен только при очень точных измерениях, если же негативное воздействие растёт, то асимметрия возрастает.

Нами была предпринята попытка определить ФА для берёз, произрастающих в г. Ишиме. Сбор материала для исследования проводился на территории г. Ишима, после полной остановки роста листьев в начале июля 2017 года.

Всего было сделано 6 выборок на близкорасположенных вблизи улиц с транспортным потоком различной насыщенности. Это (рис. 1):

1. Территория вагоноремонтного депо (далее ВРД);
2. Территория автовокзала;
3. Территория МАОУ СОШ № 5 (ул. К. Маркса, центральная);
4. Территория сквера им. Ленина; (пересечение ул. К. Маркса и ул. Ленина);
5. Территория возле Сбербанка и пожарной части (далее ПЧ) (пересечение ул. 8-Марта и ул. Б.Садовой);
6. ООПТ Берёзовая роща (ул. Казанская).

Можно заметить, что главным стрессорирующим фактором почти во всех случаях является близость автомобильных дорог.

В каждую выборку вошло 100 листьев, собранных с 10 отдельно стоящих деревьев. При выборе дерева учитывали его видовую принадлежность, особенно тщательно проверялся вопрос межвидовой гибридизации. Известно, что берёза повислая легко скрещивается с различными видами берёз и образует межвидовые гибриды, поэтому дерево рассматривалось как объект для наблюдений только в том случае, если присутствовали все морфологические отличительные черты берёзы повислой. Кроме того, учитывались уровень освещения, увлажнения, механический состав почвы, интенсивность антропогенного воздействия кроме загрязнения атмосферного воздуха, то есть все деревья находились в сходных экологических условиях.

В выборку включались деревья только одного возраста, достигшие генеративного состояния. Сбор листьев производились с укороченных побегов из нижней части кроны дерева. Сбор производился равномерно вокруг всего дерева, с максимального количества доступных веток. В выборку включались растения средние по размеру, повреждённые (погрызенные, надорванные) листья выбраковывались, если были повреждены жилки, участвующие в измерениях. По возможности с растения собиралось чуть больше листьев, чем требуется для анализа (110–120), это связано с тем, что в лабораторных условиях часть листьев может быть выбракована по различным причинам.

После сбора листья каждого дерева высушивались и монтировались на отдельный лист формата А4, сканировались. Основная часть работы включала в себя измерения листовой пластинки по общепринятой методике [1]. В результате получали оценку состояния среды в г. Ишиме, Тюменской области по рассматриваемым точкам (табл. 1, рис.1).

Таблица 1 – Обобщенные результаты исследования ФА листовой пластинки берёзы в Ишиме (Тюменская область) в 2017 году

Точка сбора	Показатель ФА листовой пластинки берёзы	Оценка по шкале В.М. Захарова [1]
Сбербанк и ПЧ	0,04917638	Существенные (значительные) отклонения от нормы
ВРД	0,54520918	Критическое состояние
МАОУ СОШ №5	0,04745261	Средний уровень отклонений от нормы
Автовокзал	0,05340851	Существенные (значительные) отклонения от нормы
Сквер им. Ленина	0,04658958	Средний уровень отклонений от нормы
Берёзовая роща	0,04074377	Условно нормальное

В пределах центральной улицы города (К. Маркса и смежные) наблюдается средний уровень отклонения от нормы, что говорит о незначительном, но все же имеющемся загрязнении окружающей среды. В точках значительного постоянного скопления транспорта (ж. д. и автовокзал) отмечено существенное и критическое отклонение от нормы

Как и для любой другой урбанизированной территории для города Ишима необходим постоянный экологический мониторинг с целью выявления очагов загрязнения и принятия своевременных мер.



Библиографический список

1. Здоровье среды: практика оценки / В.М. Захаров, А.Т. Чубинишвили, С.Г. Дмитриев [и др.]. – М. : Центр экол. политики России, 2000. – 318 с.
2. Каташинская, Л.И. Анализ источников загрязнения атмосферного воздуха в городе Ишиме и влияние химического загрязнения атмосферы на здоровье населения / Л.И. Каташинская, Н.Е. Суппес // Изв. Самар. науч. центра РАН. – 2016. – № 2–3. – С. 697–701.
3. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения города Ишима : коллектив. моногр. / авт.-сост. А.Ю. Левых, А.В. Ермолаева, О.Е. Токарь [и др.]; отв. ред. А.Ю. Левых. – Ишим, 2016. – 166 с.

Рис. 1 – Расположение точек сбора и обобщенные результаты исследования ФА листовой пластинки берёзы в Ишиме (Тюменская область) в 2017 году



МОДЕЛЬ ЭКОСИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ГИДРОПОННОЙ УСТАНОВКИ

Р.Г. Явбатыров,

ИПИ им. П.П. Ершова, (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, РФ

rasish86@gmail.com

В статье описывается установка, предназначенная для изучения закономерностей функционирования экосистемы.

Ключевые слова: экосистема, модель, гидропоника.

ECOSYSTEM MODEL BASED ON HYDROPON INSTALLATION

R.G. Yavbatyrov

Ishim TTI named after P.P. Ershov (the branch) of TSU, Ishim, Russia

The article describes the installation, designed to study the laws of the ecosystem functioning.

Keywords: ecosystem, model, hydroponics.

Современная экологическая ситуация уже не сможет пройти бесследно для планеты. К сожалению, не все понимают или замечают тот масштаб проблем, который уже имеет место быть или проявится в недалёком будущем. В первую очередь, это связано с недостаточным пониманием природных процессов и, как следствие, с недостаточным влиянием экологического и биологического образования на сознание людей [2]. В школьном возрасте мозг людей наиболее гибок для принятия различных идей, ребенок готов к формированию определенных привычек. Ведь чем раньше человек поймёт, какой вариант будет наиболее благоприятным не только для природы в целом, но и персонально для него, тем лучше и благоприятнее это скажется в будущем на природе и всех нас [3; 4].

Сегодняшним школьникам – предстоит жить в самое стремительно меняющееся время за всю историю человечества. Происходит интенсивное развитие информационных технологий, информационные и технические средства становятся доступными и появляется возможность их использовать по достижению определенных педагогических целей.

Для наглядности принципов функционирования экосистемы, изучения влияния на нее различных факторов окружающей среды, разрабатывается модель экосистемы на основе гидропонной установки. Идея подобной системы состоит в том, чтобы школьники посредством наглядного и технологичного слежения за процессами жизнедеятельности растения изучали и усваивали знания, используя симбиоз информационных технологий и живых организмов.

Установка экосистемной модели на основе гидропоники состоит из двух модулей – верхнего и нижнего. Верхний модуль представлен съёмной прозрачной частью с установленной в нем панелью с датчиками обнаружения загрязняющих веществ. Помимо этого, в верхней части имеется отверстие для фиксации растения. Для воссоздания в экосистеме параметров, удовлетворяющих всем необходимым требованиям, установка снабжена герметичным куполом и патрубками, по которым подаётся предварительно подготовленная экспериментальная газовоздушная смесь.

Нижний модуль представлен несколькими частями – резервуаром с жидкой питательной смесью для растения и отсеком с модулем управления установкой. От резервуара с жидкой питательной смесью, будут отходить две конструкции на основе гибких ПВХ-труб. Каждая гибкая ПВХ-труба будет выполнять свою функцию. С помощью одной из гибких ПВХ-труб к корневой зоне растения будет подаваться подготовленная питательная смесь, состоящая из удобрений на жидкой основе [1; 5]. Вторая гибкая ПВХ-труба будет производить отток оставшегося питательного раствора обратно, в исходный резервуар. Для контроля подачи и оттока питательного раствора на концах ПВХ-труб будут установлены электромагнитные клапаны. Сама подача раствора в шахту ПВХ-трубы будет производиться посредством погружной помпы. Работа системы, с помощью которой растение будет насыщаться необходимыми ему питательными веществами, основана на методе периодического затопления.

Библиографический список

1. Бородин, Д.Б. Биологические технологии выращивания овощного перца в условиях закрытого грунта / Д.Б. Бородин, Н.Е. Павловская, С.А. Фролова // Вестник Алтай. ГАУ. – 2017. – № 8 (154). – С. 27–32.
 2. Иванкова, А.В. Биотехнология в школе / А.В. Иванкова, А.А. Кадысева // Биотехнология: состояние и перспективы развития : материалы IX междунар. конгресса. – М., 2017. – С. 554–555.
 3. Кадысева, А.А. К вопросу об устойчивом развитии сельских поселений / Кадысева А.А., Явбатыров Р.Г. // Дальневосточная весна: материалы 15-й Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности. – Комсомольск-на-Амуре, 2017. – С. 209–211.
 4. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения г. Ишима : коллектив. многогр. / А.Ю. Левых, А.В. Ермолаева, О.Е. Токарь [и др.]; ред. А.Ю. Левых. – Ишим, 2016.
 5. Физико-химический анализ воды : учеб. пособие / И.Г. Ушакова, Г.А. Горелкина, А.А. Кадысева, О.В. Широченко. – Омск, 2016.
- Руководитель: А.А. Кадысева, доктор биол. наук, профессор.*



УДК 574.36

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАЗАЛЬНОГО ДЫХАНИЯ И МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ В ТИПИЧНО-
ЗОНАЛЬНЫХ И АНТРОПОГЕННО-ИЗМЕНЕННЫХ ПОЧВАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

С.А. Берестень, Р.И. Габдуллина,

МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

beresten.stan@yandex.ru, rushana-gab@yandex.ru

В работе было изучено микробное дыхание фоновых и антропогенно-измененных типов почв 6 природных подзон: южной тундры, северной и южной тайги, зоны широколиственных лесов, лесостепной подзоны и степной зоны. Выявлены зависимости микробного дыхания, биомассы и метаболического коэффициента от содержания в почве азота, углерода, типа почвы и географического положения.

Ключевые слова: микробное дыхание, микробная биомасса, природные и антропогенные почвы.

BASAL RESPIRATION AND MICROBIAL BIOMASS IN NATURAL AND ANTHROPOGENICALLY
TRANSFORMED SOILS OF THE EUROPEAN RUSSIA

S.A.Beresten, R.I. Gabdullina

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

The aim of this study was to survey and evaluate the microbial respiration of 6 biomes and subzones of biomes across European Russia: south tundra, north and south taiga, broad leaf forest, forest steppe and steppe. Significant differences between natural and antropogenically transformed sites were not revealed. The methods of statistical analysis yielded BR, SIR, Cmic and MC dependence on nitrogen and carbon content, soil type and geographical location.

Keywords: soil, microbial respiration, microbial biomass, natural and antropogenically transformed soils.

Поток энергии и вещества, связанный с дыханием микроорганизмов, является одним из самых мощных по объему и скорости потоков в экосистемах. Вклад микробного дыхания в эмиссию CO₂ из почвы разных экосистем значительно варьирует и составляет от 10 до 90 % [1]. Возросший в последнее время интерес к изучению этих микробных показателей связан с климатическими изменениями и антропогенным ростом концентрации парниковых газов в атмосфере, а также с усиливающимися трансформациями ландшафтов, почв и растительности человеком.

Целью работы была оценка и сравнение микробного дыхания контрольных и антропогенно-измененных типов почв 6 природных подзон: южной тундры, северной тайги, южной тайги, зоны широколиственных лесов, лесостепной подзоны и степной зоны в парах «контрольный тип почвы – антропогенно-измененный вариант».

Объекты и методы. В сентябре 2018 г. в разных подзонах европейской части России были отобраны 6 пар почвенных проб «фоновый тип почвы – антропогенно-измененный вариант» из горизонта 5–20 см. Из почвенных проб удаляли корни, затем культивировали при температуре +22°C при влажности равной 60 % от предельной полевой влагоемкости (ППВ) в первом эксперименте и при влажности 150–170 % от ППВ во втором эксперименте. Затем с использованием газоанализатора LICor-8100 A измеряли базальное дыхание (V_{basal}) и, после стандартного добавления глюкозы, субстрат-индуцированное дыхание (V_{SIR}) почв по выделению CO₂. V_{basal} и V_{SIR} рассчитывали по формуле:

$$V_{\text{basal(SIR)}} (\text{мкгСг}^{-1}\text{час}^{-1}) = (\Delta \text{ppm} \cdot 12 \cdot V) / (0,0821 \cdot (273+t) \cdot \text{Time} \cdot m) \quad (1),$$

где Δppm – разность между начальной и конечной концентрацией CO₂, V – объем (литры), t – температура °C, Time – время экспозиции в часах, m – масса абсолютно сухой навески почвы в граммах. Затем рассчитывали удельную микробную биомассу (C_{mic}) по эмпирической формуле [2]:

$$C_{\text{mic}} (\text{мкгС}/100 \text{ г}) = 40,04 \cdot V_{\text{SIR}} + 0,37 \quad (2)$$

Также был рассчитан метаболический коэффициент (МК), равный $V_{\text{basal}}/V_{\text{SIR}}$, являющийся показателем экофизиологического статуса почвенных микроорганизмов [3].

Для сравнения средних значений по антропогенным и контрольным вариантам использовали непараметрический критерий Манна-Уитни, при анализе взаимосвязей между полученными данными использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Микробиологические свойства зональных и антропогенно-измененных почв. В эксперименте со стандартной влажностью V_{basal} изменялось в диапазоне от $0,20 \pm 0,01$ (южная тундра, контроль) до $2,23 \pm 0,04$ мкгС г⁻¹час⁻¹ (зона широколиственных лесов, антропоген); среднее значение для антропогенных вариантов составило $0,88$ мкгС г⁻¹час⁻¹, для контрольных – $0,69$ мкгС г⁻¹час⁻¹. В эксперименте с избыточной влажностью V_{basal} изменялось от $0,35 \pm 0,01$ (степная зона, антропоген) до $1,89 \pm 0,16$ мкгС г⁻¹час⁻¹ (широколиственные леса, антропоген), среднее значение для антропогенных вариантов составило $0,96$ мкгС г⁻¹час⁻¹, для контрольных – $0,87$ мкгС г⁻¹час⁻¹.

V_{SIR} изменялось в диапазоне от $0,36 \pm 0,05$ (южная тайга, контроль) до $9,89 \pm 0,18$ мкгС г⁻¹час⁻¹ (широколиственные леса, антропоген); среднее значение для антропогенных вариантов – $3,64$ мкгС г⁻¹час⁻¹, для контрольных – $2,66$ мкгС г⁻¹час⁻¹. При избыточной влажности V_{SIR} варьирует от $0,78 \pm 0,19$ (степная зона, антропоген) до $3,26 \pm 0,17$ мкгС г⁻¹час⁻¹ (широколиственные леса, антропоген). Среднее значение СИД для антропогенных вариантов составило $1,73$ мкгС г⁻¹час⁻¹, для контрольных – $1,58$ мкгС г⁻¹час⁻¹.

Содержание C_{mic} изменяется в пределах от $14,95 \pm 2,17$ (южная тайга, контроль) до $396,28 \pm 7,10$ мкгС/100 г (широколиственные леса, антропоген) при стандартной влажности. Среднее значение для антропогенных почв – 146,13 мкгС/100 г, для контрольных – 107,02 мкгС/100 г.

Значимых различий V_{basal} , V_{SIR} и C_{mic} между контрольными и антропогенными вариантами не наблюдается ($p < 0,78$, $p < 0,51$ и $p < 0,51$), хотя в работах других авторов приводятся данные о более высоком содержании C_{mic} в естественных экосистемах по сравнению с пастбищами и пахотными участками [4]. В целом для антропогенно измененных почв характерны более широкие диапазоны значений V_{basal} , V_{SIR} и C_{mic} , чем для контрольных.

Взаимосвязи между изученными показателями. Значения V_{basal} и V_{SIR} увеличиваются с уменьшением широты ($r_s = -0,65$ и $r_s = -0,77$, $p < 0,05$), что, возможно, связано с тем, что с севера на юг климатические условия становятся более благоприятными для микроорганизмов. Также V_{basal} , V_{SIR} и C_{mic} возрастают при увеличении содержания азота ($r_s = 0,58$, $r_s = 0,64$ и $r_s = 0,64$, $p < 0,05$) и углерода ($r_s = 0,57$, $r_s = 0,46$ и $r_s = 0,46$, $p < 0,05$) в почве. Таким образом, чем выше содержание или доступность органического вещества почвы, тем выше V_{basal} , V_{SIR} и C_{mic} [4].

При стандартной влажности V_{basal} , V_{SIR} и C_{mic} не коррелируют с годовой суммой осадков, а при избыточном увлажнении прослеживается положительная зависимость ($r_s = 0,66$, $r_s = 0,76$ и $r_s = 0,76$, $p < 0,05$).

При стандартном увлажнении наблюдается положительная корреляция между C_{mic} и среднегодовой температурой природной подзоны ($r_s = 0,78$, $p < 0,05$), а при избыточном увлажнении корреляция отрицательная ($r_s = -0,76$, $p < 0,05$).

Значения МК изменялись от $0,18 \pm 0,04$ (антропоген и контроль степной зоны, лесостепная зона – антропоген) до $0,68 \pm 0,03$ (тундра, антропоген). Среднее значение для антропогена – 0,38, для контроля – 0,36. Достоверного различия между антропогенном и контролем нет ($p < 0,87$). Высокие значения МК соответствуют угнетенному состоянию микробных сообществ.

Содержание азота достоверно выше ($p < 0,02$) в антропогенных почвах, чем в фоновых, так как для антропогенных почв, в основном представленных пашнями, характерно внесение удобрений, в том числе азотсодержащих.

Библиографический список

1. Кудяров, В.Н. Дыхание почв России. Анализ базы данных многолетнего мониторинга. Общая оценка / В.Н. Кудяров, И.Н. Курганова // Почвоведение. – 2005. – № 9. – С. 1112–1121.
 2. Anderson, J.P.E. A physiologic al method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils / J.P.E. Anderson, K.H. Domsch // Soil Biol. Biochem. – 1978. – № 10. – P. 215–221.
 3. Умер, М.И. Микробиологическая активность на поверхности и внутри почвенных агрегатов / М.И. Умер, А.А. Ванькова // Изв. ТСХА. – 2011. – № 6. – С. 78–82.
 4. Microbial respiration activities of soils from different climatic regions of European Russia / N.D. Ananyeva, E.A. Susyan, O.V. Chernova, S. Wirth // European journal of soil biology. – 2008. – № 44. – P. 147–157.
- Руководитель: Д.В. Карелин, доктор биол. наук, профессор.



УДК 631.4(470.51-25)

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВ ООПТ «ЯРУШКИНСКИЙ ДЕНДРОПАРК» г. ИЖЕВСК

Л.Р. Газизова, Н.Г. Зыкина,

УдГУ, г. Ижевск, РФ

gazgab@yandex.ru

В статье рассматриваются агрохимические характеристики почв ООПТ «Ярушкинский дендропарк» города Ижевска.

Ключевые слова: городские почвы, особоохраняемые природные территории, рекреационный ландшафт, агрохимические показатели.

AGROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOILS OF WILDLIFE PRESERVE «JAROOSHKINSKI DENDROLOGICAL PARK», THE CITY OF IZHEVSK

L.R. Gazizova, N.G. Zykina.

UdSU, Izhevsk, Russia

The article discusses the agrochemical characteristics of soils of wildlife preserve "Jarooshkinski Dendrological Park" located in the city of Izhevsk.

Keywords: urban soils, strictly protected natural areas, recreational landscape, agrochemical characteristics.

Ижевск – крупный административный, промышленный, торговый, научно-образовательный и культурный центр Поволжья и Урала, столица Удмуртской Республики. Основан Ижевск в 1760 году на несудоходной реке Иж, являющейся правым притоком реки Камы. Общая площадь города на данный момент составляет 315 км² (http://agpsamara.ru/sostav_assotsiatsii/ijevsk.php). Население города составляет почти 43 % населения всей Удмуртии. По данным 2018 года (<http://города-россия.рф>), население г. Ижевска – 648,213 тыс. человек. Приоритетными отраслями в промышленном комплексе города являются металлургия, теплоэнергетика, металлообработка и машиностроение. Они же вносят наибольший вклад в загрязнение атмосферы г. Ижевска.

Природный комплекс «Ярушкинский парк» – является типичным представителем антропогенно измененных ландшафтов в окрестностях крупных промышленных центров, имеющих давнюю историю освоения и эксплуатации природных ресурсов для нужд промышленного и сельскохозяйственного производства. Данная территория входит в

состав зелёной зоны г. Ижевска и примыкает с востока к ул. Союзной в районе жилых микрорайонов. Общая площадь парка составляет около 4 тыс. кв метров, с 2016 года он является особо охраняемой природной территорией (ООПТ) местного значения «Ярушкинский дендропарк». Коренные лесные сообщества (колки и полосы) сохранились здесь лишь в овражно-балочных комплексах, заболоченных угодьях и по крутым склонам речной долины. Основными породами данных участков, произрастающих на внепойменных местоположениях являются ель финская и сосна.

Исследования почвенного покрова дендропарка проводилось 2017–2018 гг., в рамках мониторинга парково-рекреационного ландшафта г. Ижевска. Были рассмотрены морфологические, агрохимические и биологические характеристики почв дендропарка. На его территории были отобраны смешанные почвенные пробы ($n = 24$), в которых определялись основные агрохимические показатели по общепринятым методикам (ГОСТ 26483-85, ГОСТ 26212-91, ГОСТ 27821-88, ГОСТ 26207-91, гумус по И.В. Тюрину).

Для территории парка характерно преобладание почв дерново-подзолистого типа. Они же являются преобладающими на территории республики [4]. Часть их подверглась агрогенному преобразованию. Вдоль северной границы, в зоне, прилегающей к жилой застройке и гаражам, распространены значительно антропогенно трансформированные почвы (турбоземы). Кроме этого, на территории парка выявлены болотные и пойменные почвы, типичные для пониженных элементов рельефа. Результаты определения агрохимических показателей исследуемых почв представлены в табл. 1.

Автоморфные почвы дендропарка имеют слабокислую реакцию среды и среднюю гидролитическую кислотность. Количество поглощенных почвой катионов низкое, при этом содержание подвижных соединений фосфора – повышенное, а обменного калия – среднее. Содержание гумуса в данных почвах Ярушкинского дендропарка низкое.

Почвы с избыточным переувлажнением, которые приурочены к пониженным элементам рельефа дендропарка, имеют нейтральную реакцию среды и низкую гидролитическую кислотность.

Таблица 1 – Агрохимические характеристики автоморфных и гидроморфных почв Ярушкинского дендропарка ($n=24$)

	pH	K ₂ O	P ₂ O ₅	S	Hr	V	Сорг
		мг/кг		ммоль/100г		%	
Автоморфные почвы							
M± m*	5,4±0,1	105,9±12,4	126,9±18,7	10,3±0,7	1,4±0,1	86,4±1,1	2,1±0,2
δ**	0,5	56,8	86,0	3,5	0,4	5,4	1,0
Min	4,8	35	25,5	5,9	0,5	78,4	0,2
Max	6,3	230	317,1	17,8	2,1	97,5	5,3
Гидроморфные почвы							
M± m*	6,7±0,2	68,7±17,2	100,7±25,6	44,4±13,0	0,5±0,1	98,8±0,1	5,6±0,6
δ**	0,3	34,4	51,1	26,1	0,2	0,3	1,2
Min	6,3	40	26,6	23,5	0,3	98,4	4,8
Max	7,1	115	143,4	79	0,8	99	7,4

M* – среднее, m – стандартная ошибка; δ** – стандартное отклонение;

Сумма поглощенных оснований высокая, в 4,3 раза выше, чем в автоморфных почвах. Это результат осаждения ряда элементов из-за изменения окислительно-восстановительных условий при заболачивании. Количество подвижных соединений фосфора – среднее, а обменного калия – низкое. Содержание органических веществ также выше (его можно оценить как повышенное) из-за нарушения процесса окисления органики.

Сравнение автоморфных почв парка с фоновыми почвами УР выявило изменение их агрохимических характеристик. Так обменная и гидролитическая кислотность (рис. 1) свидетельствует о снижении количества протонов водорода в исследуемых почвах относительно дерново-подзолистых почв республики. Это явление в целом типично для города Ижевска, так увеличение обменной кислотности, отмеченное ранее для дерново-подзолистых почв, сохранившихся в городе относительно фона, составило 1,8 ед. pH [5]. Это явление отмечено нами в почвах парка «Березовая роща» [3]. Так как Ярушкинский дендропарк, в отличие от ранее исследуемых территорий, расположен на окраине города, изменения не так значительны. Рост обменной кислотности составил 1,2 раза. При этом часть почв парка сохранила фоновые показатели, минимум pH составляет 4,3 ед. – это сильнокислая реакция среды. Нейтральный pH отмечен в почвах, подвергавшихся антропогенному воздействию (загрязнение при строительстве, окультуривание при распахке). В целом в почвах дендропарка общее число протонов водорода снизилось в 4,2 раза относительно фона.

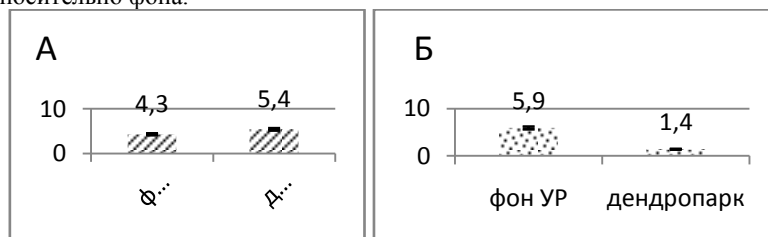


Рис. 1 – Кислотность почв Ярушкинского дендропарка (А – обменная кислотность, ед. pH; Б – гидролитическая кислотность, ммоль/100 г)

В исследуемых почвах дендропарка отмечено увеличение количества подвижных соединений фосфора (рис. 2), по сравнению с фоном его содержание возросло в 3,3 раза. При этом количество обменного калия в исследуемых почвах осталось на фоновом уровне.

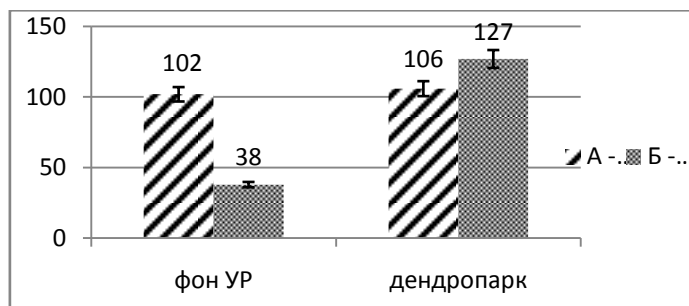


Рис. 2 – Содержание (мг/кг) обменного калия (А) и подвижного фосфора (Б) в почвах Ярушкинского дендропарка

Такие закономерности в целом типичны для дерново-подзолистых почв, сохранившихся в пределах г. Ижевска [5]. Стоит отметить, что в почвах парка «Березовая роща» возросло количество не только подвижных соединений фосфора, но и калия (в 6 и 4,8 раза соответственно) [1]. Отмечено значительное варьирование содержания подвижных соединений фосфора и калия, так минимальное и максимальное значение отличается в 12,2 и 6,6 раза соответственно. Это связано со значительной гетерогенностью почвенного покрова. Так с востока для территории парка типично транспортное загрязнение (вдоль ул. Союзной). Почвы на части территории турбированы и имеют очень разреженный растительный покров, представленный в основном рудеральными видами. Это обусловило не только высокую вариабельность результатов по содержанию фосфора и калия, но и по количеству в почвах органического вещества (табл. 1, рис. 3)

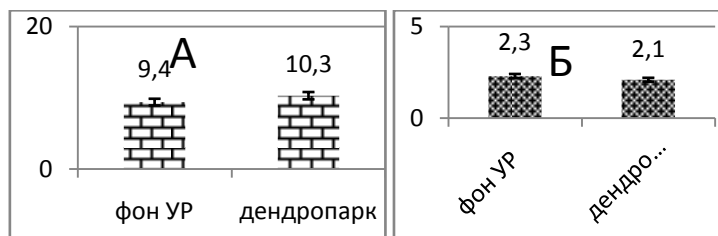


Рис. 3 – Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г (А); содержание органического вещества, % (Б) в почвах Ярушкинского дендропарка

Содержание органического вещества в автоморфных почвах парка колеблется от очень низкого до повышенного. В среднем содержание органического веществ в данных почвах соответствует фоновым показателям.

Количество поглощенных катионов в почвах дендропарка низкое и близко к фоновым значениям, разброс показателей невелик (табл. 1; рис. 3), что свидетельствует о незначительном поступлении загрязняющих веществ. Расположенный ближе к центру города и центральной промышленной зоне парк «Березовая роща» имеет более высокое количество поглощенных почвой катионов (в 1,7 раза выше фона) [1].

В целом агрохимические показатели почв Ярушкинского дендропарка можно оценить как более благоприятные для роста и развития растений, чем характеристики зональных почв. При этом почвы Ярушкинского дендропарка отличаются от ранее исследуемых территорий парково-рекреационного ландшафта г. Ижевска более близкими к фоновым значениями. Расположение на окраине города и значительная удаленность от центрально промышленной зоны способствует сохранению исходных характеристик почв.

Библиографический список

1. Газизова, Л.Р. Экологическое состояние почв парка "Березовая роща" города Ижевска [Текст] / Л.Р. Газизова, Н.Г. Зыкина // Актуальные вопросы экологии и природопользования : сб. тр. Всерос. науч.-практ. конф. – Уфа, 2017. – Ч. 1. – С. 32–34.
2. Города России [Электронный ресурс]. – URL : <http://города-россия.рф>
3. Ижевск [Электронный ресурс]. – URL : http://agpsamara.ru/sostav_assotsiatsii/ijevsk.php
4. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики [Текст] : моногр./ В.П. Ковриго. – Ижевск : РИО Ижевск, ГСХА, 2004. – 490 с.
5. Рылова, Н.Г. Трансформация почвенного покрова в условиях промышленного города и ее воздействие на растительность [Текст] (на примере г. Ижевска) : автореф. ...канд. биол. наук / Н.Г. Рылова. – Ижевск, 2003. – 19 с.



УДК574/577

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАСЧЁТАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И СЕДИМЕНТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАНОСОВ В ВОДОТОКАХ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВРЕДА ВОДНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ И СРЕДЕ ИХ ОБИТАНИЯ

О.С. Денисенко,

ООО «Азово-Черноморский НЦ рыбохозяйственных исследований»,

г. Краснодар, Россия

rosfishcenter@mail.ru

В статье приведено описание и алгоритм работы сертифицированной компьютерной имитационной математической модели ИМПВ «Поток» 1.0, предназначенной для расчёта параметров распространения и

седиментации технологических наносов в водотоках при расчете вреда водным биологическим ресурсам от осуществления различных видов хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: имитационное моделирование, ИМРВ «Поток» 1.0, расчет вреда, водные биоресурсы, зона мутности.

THE USE OF MATHEMATICAL MODELING IN THE CALCULATION OF THE SPREAD AND SEDIMENTATION OF TECHNOLOGICAL SEDIMENTS IN WATERCOURSES IN DETERMINING THE HARM TO AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES AND THEIR HABITAT

O.S. Denisenko

Azovo-Chernomorsky Scientific Center of Fishery Researches, Krasnodar, Russia

The article presents the description and the algorithm of the certified computer simulation mathematical model IMRV "Potok" 1.0, designed to calculate the parameters of distribution and sedimentation of technological sediments in watercourses in the calculation of harm to water biological resources from the implementation of various types of economic activities.

Keywords: imitating modelling, IMRV "Potok" 1.0, harm calculation, water bioresources, turbidity zone.

Сохранение биоразнообразия водных экосистем – актуальнейшая задача современности. Роль Российской Федерации в сохранении биоразнообразия и поддержании биосферных функций очевидна, так как на ее территории представлен крупнейший массив поверхностных водных объектов со значительным числом видов растений и животных.

Строительные и другие виды работ на акваториях водных объектов рыбохозяйственного значения сопровождаются формированием шлейфов дополнительной мутности, наносящих значительный ущерб водным биологическим ресурсам и среде их обитания.

При соблюдении предусмотренных законодательством Российской Федерации о рыболовстве и сохранении водных биоресурсов [2–4; 6] природоохранных требований и ограничений, прямого воздействия на рыб, приводящего к их прямой гибели, как правило, не происходит (за исключением отдельных видов воздействия и аварийных ситуаций), поскольку они мобильны и достаточно быстро реагируют на внешние источники раздражения и покидают неблагоприятные места. В большинстве случаев воздействие на ихтиофауну носит косвенный характер и происходит опосредовано через нарушение или утрату их мест обитания и воспроизводства, создание преград на путях миграций, либо через сокращение их кормовой базы в водном объекте. В итоге происходит значительное снижение продукционных характеристик водных объектов рыбохозяйственного значения.

В соответствии с действующими нормативными правовыми актами [5], сведения о количественной оценке интенсивности факторов воздействия, объемов, площадей и зон их влияния выполняются посредством имитационного (математического) моделирования с использованием специальных компьютерных программ.

Прогнозные количественные оценки факторов воздействия на водную среду и ее обитателей, таких как взвесь и других примесей взмучиваемых донных осадков, сбрасываемых грунтов или буровых отходов и т. д., должны проводиться с применением научно обоснованных, апробированных моделей, описывающих перенос, диффузию, осаждение и др. процессы поведения загрязняющих веществ в водной среде.

Учитывая вышеизложенное, нами была разработана имитационная математическая модель ИМРВ «Поток» 1.0, предназначенная для расчета параметров распространения и седиментации технологических наносов в водотоках [1].

Процесс моделирования распространения и седиментации технологических наносов в водотоке посредством модели ИМРВ «Поток» 1.0 ведётся с использованием большого объема первичных исходных данных последовательно по следующим основным этапам (рис. 1).

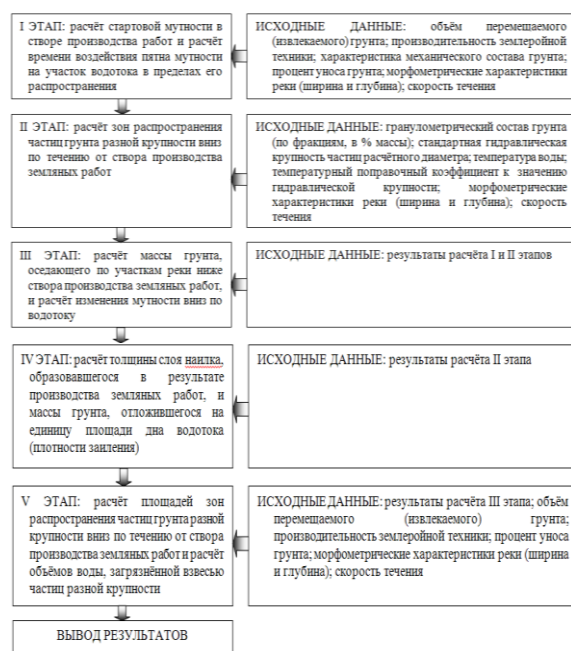


Рис. 1 – Алгоритм обработки данных ИМРВ «Поток» 1.0

Исходные данные, необходимые для проведения моделирования, вносятся через интерфейс программы в соответствующие графы (рис. 2).

Полученные в результате моделирования промежуточные результаты показаны на рисунке 3.

Изменение концентрации взвеси в воде отображается также в графическом виде (рис. 4).

Полученные в ходе имитационного моделирования итоговые данные выводятся в соответствующей табличной форме с приведением следующих основных параметров в диапазоне концентраций: >0,75 мг/л; >10 мг/л; >20 мг/л; >50 мг/л; >100 мг/л; > 500 мг/л: средние расстояния распространения взвеси от источника; площади соприкосновения с дном областей шлейфа с концентрацией выше заданных пороговых величин; средние объёмы областей шлейфов; толщина осадка взвесей на границе распространения зоны мутности с концентрацией выше заданных пороговых величин; интегральные объёмы воды, протёкшей через области шлейфа с заданной концентрацией взвеси; площади выпадения на дно взвешенных веществ с различной толщиной отложений (в диапазоне: >1 мм; >5 мм; >10 мм; >20 мм; > 30 мм; > 50 мм; >100 мм; >200 мм); средние и максимальные расстояния распространения зон взвешенных веществ с различной толщиной отложений от источника сброса.

	<0,01	0,01-0,05	0,1-0,05	0,1-0,25	0,5-0,25	0,5-1	2-1
▶	6,4	0	0	0	0	0	0

Рис. 2 – Интерфейс программы ИМРВ «Поток» 1.0 для ввода исходных данных при проведении моделирования, распространения и седиментации технологических наносов

ИМРВ "Поток" 1.0	
Расчет гидравлических параметров водотока	
Коэффициент Шези (C), $m^{1/2}/c$	89,03
Безразмерный параметр M (функция коэф. Шези)	48,00
Безразмерный коэффициент N	435,79
Максимальный диаметр частиц грунта, уносимых потоком (d_m), мм	0,00000004
Предельная гидравлическая крупность взвешиваемых частиц (u_{max}), м/с	0,001
Средняя гидравлическая крупность транспортируемых взвешенных частиц (u_c), м/с	0,00118
Безразмерный параметр G	0,11750
Коэффициент, зависящий от средней скорости водотока и гидравлической крупности взвешенных частиц (E)	0,0000
Гидромеханический параметр (Γ)	0,00041
Расчет стартовой мутности и продолжительности ее воздействия на водоток	
Действующий фронт работ (B_d), м	1,40
Расход воды, m^3/c :	
- через фронт работ (Q_d)	0,0189
- средний в створе работ (Q_v)	1,350
Дополнительная мутность, г/л:	
- взмыва ($S_{взм}$)	0,005
- начальная (в створе работ) (S_n)	282,67
Концентрация взвеси, соответствующая транспортной способности потока (St), г/л	0,000002
Среднее время воздействия повышенной мутности на водоток (t), сек.	41357,1

Рис. 3 – Промежуточные результаты моделирования, распространения и седиментации технологических наносов

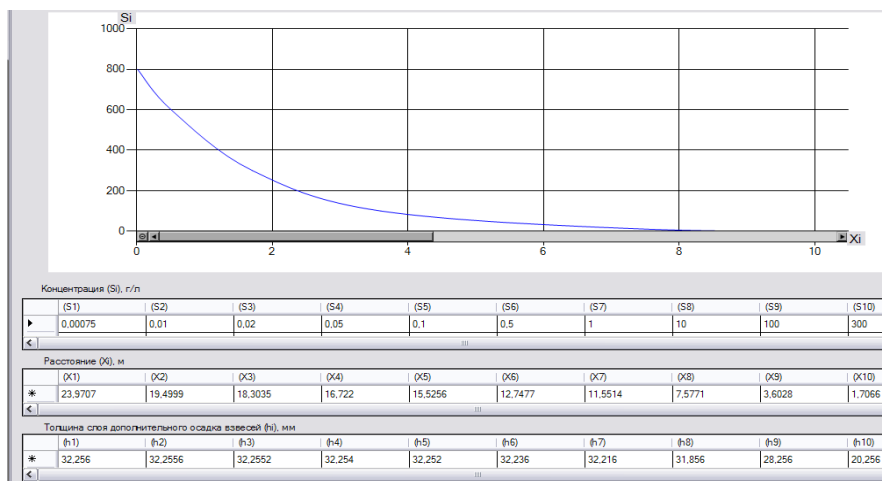


Рис. 4 – Графическое отображение данных об изменении концентрации взвеси в воде в зависимости от расстояния и фронта работ

Объёмы областей загрязнения в квазистационарных шлейфах (как и объёмы загрязняемой воды, протекающей через эти области шлейфов), ограниченные критическими значениями действующих на водные организмы концентраций загрязняющих веществ, и площади дна с критической толщиной выпадающих из взвеси отложений подставляются в соответствующие формулы для расчётов размера вреда, приводимые в основной части Методики [5]. Учитываются также и площади соприкосновения с дном областей шлейфов с критическими для водных организмов концентрациями загрязняющих веществ.

Критические значения толщины донных отложений и концентраций загрязняющих веществ в воде, доли гибнущих организмов в зонах воздействия определяются по эколого-токсикологическим показателям.

Библиографический список

1. Денисенко, О.С. ИМПВ «Поток» 1.0 – имитационная математическая модель для расчёта распространения и седиментации технологических наносов в водотоках при определении вреда водным биологическим ресурсам [Электронный ресурс] / О.С. Денисенко, В.Г. Живчиков // Политематический сетевой электрон. науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та. – № 05(129). – URL : <http://ej.kubagro.ru/2017/05/pdf/46.pdf> (дата обращения: 11.01.2019).
2. О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов [Электронный ресурс]: ФЗ от 20.12.2004 г. № 166–ФЗ. – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/.
3. О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания [Электронный ресурс]: Постанов. Правительства РФ от 30.04.2013 г. № 384. – URL : <http://base.garant.ru/70371344/>.
4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: ФЗ от 10.01.2002 г. № 7–ФЗ. – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/.
5. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам : Приказ Федерал. агентства по рыболовству от 25.11.2011 г. № 1166. – URL : <https://rg.ru/2012/03/06/vred-bioresursy-site-dok.html>.
6. Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания [Электронный ресурс]: Постанов. Правительства РФ от 29.04.2013 № 380. – URL : <http://base.garant.ru/70373816/>.



УДК574/577

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И СРЕДУ ИХ ОБИТАНИЯ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В РУСЛЕ РЕКИ КУБАНЬ

К.В. Добрица,

ООО «Азово-Черноморский НЦ рыбохозяйственных исследований»,

г. Краснодар, Россия

rosfishcenter@mail.ru

Приведена гидробиологическая и ихтиологическая характеристика различных систематических групп водных биоресурсов. Описаны применяемые при дноуглубительных работах технологические решения, оценено влияние проводимых работ на сообщества организмов фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, а также различные возрастные стадии представителей ихтиофауны реки Кубань.

Ключевые слова: река Кубань, расчет вреда, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, имитационное математическое моделирование, ИМПВ «Поток» 1.0.

RESEARCH OF THE IMPACT OF BOTTLE-DEPENDENT WORKS IN THE RIVER BASIN OF THE KUBAN RIVER ON WATER BIORESOURCES AND THEIR HABITATING ENVIRONMENT

K.V. Dobritsa

Azovo-Chernomorsky Scientific Center of Fishery Researches, Krasnodar, Russia

The hydrobiological and ichthyological characteristics of various systematic groups of aquatic biological resources are given. Technological solutions used in dredging works are described, the impact of the work carried out on communities of phytoplankton, zooplankton, zoobenthos organisms, as well as various age stages of representatives of the ichthyofauna of the Kuban River are evaluated.

Keywords: Kuban River, harm calculation, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, ichthyofauna, simulation mathematical modeling, IMRV «Potok» 1.0.

Целью настоящей работы являлось изучение воздействия на различные систематические группы гидробионтов (фитопланктон, зоопланктон, зообентос, икра, личинки, молодь и старшие возрастные группы рыб) дноуглубительных работ в русле реки Кубань.

Для сбора и обработки проб, а также определения таксономической принадлежности и биомассы гидробионтов были использованы стандартные методики и общепризнанные определители [1; 5; 7].

Методологической базой при оценке влияния проводимых работ на гидробионты служила «Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», утвержденная Федеральным агентством по рыболовству приказом № 1166 от 25.11.2011 г. [6].

Математическое моделирование распространения и седиментации дополнительной мутности проведено с помощью имитационной математической модели ИМРВ «Поток» 1.0 [3].

Район проведения дноуглубительных работ расположен в устьевой части р. Кубань на территории Темрюкского района Краснодарского края.

Река Кубань – самая крупная река Северного Кавказа. Длина реки – 870 км, площадь водосбора – 57900 км². Река Кубань в нижнем течении является типично равнинной рекой. Склоны долины слабо выражены, сливаются с окружающей местностью. Русло реки извилистое, слабо разветвленное, деформирующееся. Ширина русла колеблется от 70 до 150 м, средняя скорость течения в половодье 0,8–1,2 м/с, в межень 0,2–0,4 м/с, глубины в зависимости от водности колеблются от 1 до 7 м.

Гидробиологический режим нижнего течения реки Кубань формируется преимущественно особенностями и динамикой развития фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

Фитопланктон р. Кубань в районе намечаемой хозяйственной деятельности насчитывает 210 видов водорослей следующих систематических групп: *Protococcophyceae*, *Desmidiaceae*, *Volvocophyceae*, *Cyanophyta*, *Bacillariophyceae*, *Euglenophyta* и *Pyrrophyta*. Среднегодовая биомасса фитопланктона составила 0,223 г/м³.

Зоопланктон в районе намечаемой хозяйственной деятельности в плане структурной организации представляет собой совокупность двух групп животных: облигатно-планктических форм, весь активный период жизненного цикла которых проходит в толще воды (*Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*), и факультативных форм, временно поднимающихся в толщу воды на одном из этапов развития (*Varia*). Среднегодовая биомасса зоопланктона составила 0,610 г/м³.

Зообентос р. Кубань в районе намечаемой хозяйственной деятельности включал три основные таксономические группы: ракообразные (*Crustacea*), насекомые (*Insecta*) и кольчатые черви (*Annelida*), а также группу «прочие», представленную преимущественно моллюсками. Среднегодовая биомасса зообентоса составила 2,23 г/м².

Река Кубань относится к водотокам высшей (особой) категории, являясь нерестовой рекой и миграционной трассой для многих высокоценных проходных рыб Азовского моря – осетровых (белуга, севрюга, осетр), карповых (рыбец, шемая), а также некоторых сельдевых.

Видовой состав ихтиофауны Нижней Кубани представлен 68 видами рыб, относящимся к 16 семействам: Осетровые (*Acipenseridae*), Сельдевые (*Clupeidae*), Карповые (*Cyprinidae*), Окуневые (*Percidae*), Сомовые (*Siluridae*), Щуковые (*Esocidae*), Вьюновые (*Gobiidae*), Бычковые (*Gobiidae*), Чукучановые (*Catostomidae*), Колюшковые (*Gasterosteidae*), Игольчатые (*Syngnathidae*), Песчаные (*Poeciliidae*), Кефалевые (*Mugilidae*), Анчоусовые (*Engraulidae*), Камбаловые (*Pleuronectidae*), Иctalуровые (*Ictaluridae*). Наиболее ценными видами рыб, обитающими на устьевом участке реки являются: осетровые виды рыб, сельдь, рыбец, шемая, тарань, сазан, лещ, чехонь, судак, сом, щука.

Работами предусматривалось проведение расчистки реки Кубань с помощью земснаряда ЛС–27 на площади 5,0 га со средним сечением расчистки по створам прорези – 88,12 м². Суммарный объем грунта расчистки составил 78 900 м³.

На основе сведений о технологических особенностях строительства проведено имитационное математическое моделирование распространения и седиментации дополнительной мутности с помощью программы ИМРВ «Поток» 1.0 (рис. 1–2).

Согласно проведенным расчетам в ходе проведения работ средние объемы областей шлейфов дополнительной мутности с концентрацией более 100 мг/л – отсутствуют, с концентрацией 20–100 мг/л – отсутствуют, с концентрацией 0,25–20 мг/л – 950,69 м³ (время существования взвеси 2023076,92 с). Общий интегральный объем воды с концентрацией взвеси более 100 мг/л и 20–100 мг/л – не образуется, 0,25–20 мг/л – 3710,81 м³. Формирование наилка толщиной более 1,0 мм не прогнозируется.

ИМРВ "Поток" 1.0	
Расчет гидравлических параметров водотока	
Коэффициент Шези (C), м ^{1/2} /с	55,78
Безразмерный параметр М (функция коэф. Шези)	45,05
Безразмерный коэффициент N	256,26
Максимальный диаметр частиц грунта, уносимых потоком (d _{max}), мм	0,00
Предельная гидравлическая крупность взвешиваемых частиц (u _{lim}), м/с	0,00037
Средняя гидравлическая крупность транспортируемых взвешенных частиц (u _{ср}), м/с	0,00004
Безразмерный параметр G	0,018
Коэффициент, зависящий от средней скорости водотока и гидравлической крупности взвешенных частиц (E)	0,000003
Гидромеханический параметр (Г)	0,079
Динамическая скорость (V*), м/с	0,0001
Расчет стартовой мутности и продолжительности ее воздействия на водоток	
Действующий фронт работ (Вд), м	0,33
Расход воды, м ³ /с:	
- через фронт работ (Qд)	0,001
- средний в створе работ (Qср)	2,10
Дополнительная мутность, г/л:	
- взмыва (Sвзм)	0,000073
- начальная (в створе работ) (Sн)	0,000269
Концентрация взвеси, соответствующая транспортной способности потока (St), г/л	0,000006
Среднее время воздействия повышенной мутности на водоток (t), сек.	2023076,92

Рис. 1 – Промежуточные результаты моделирования распространения в взеси, формирующейся при расчистке устьевой части реки Кубань от заиления

В воде с концентрацией взвеси более 100 мг/л прогнозируется 100 % гибель планктонных организмов, в воде с концентрацией взвеси 100–20 мг/л – 50 % гибель планктонных организмов и в воде с концентрацией взвеси 20–0,25 мг/л – 25 % гибель.

Проведение работ в посленерестовый период позволит избежать прямого ущерба ихтиофауне реки Кубань. Поскольку в период проведения работ ихтиопланктон отсутствует, а подросшая молодь рыб будет активно избегать зоны повышенной мутности воды, взвесь, образующаяся при планировке русла реки, приведет к гибели только кормовых организмов.

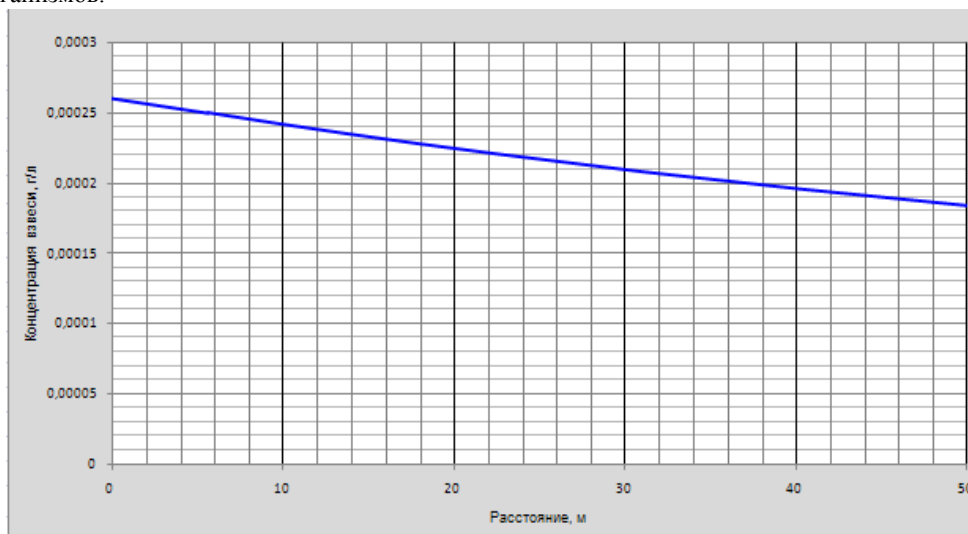


Рис. 2 – Изменение концентрации взвеси в зависимости от расстояния при проведении работ по расчистке устьевой части реки Кубань от заиления

Учитывая технологических особенности проводимых дноуглубительных работ, а также результаты имитационного математического моделирования распространения и седиментации дополнительной мутности с помощью программы ИМРВ «Поток» 1.0, можно выделить следующие виды негативного воздействия на водные биоресурсы реки Кубань и размер вреда водным биоресурсам в натуральном выражении:

- потери водных биоресурсов от временного отторжения и повреждения площадей нереста в размере 50 000 м². Размер вреда составил 787,5 кг.

- потери водных биоресурсов от временного повреждения при дноуглубительных работах площадей нагула в размере 50 000 м², на которых произошла полная гибель бентосных организмов. Размер вреда составил 64,39 кг.

- потери водных биоресурсов от гибели организмов фитопланктона в зоне повышенной мутности в объеме воды 950,69 м³ с концентрацией взвеси 0,25–20 мг/л и временем ее существования 2023076,92 с. Размер вреда составил 0,0004 кг.

- потери водных биоресурсов от частичной гибели организмов зоопланктона (25 %) в зоне повышенной мутности в объеме воды 3177,46 м³ с концентрацией взвеси 0,25–20 мг/л. Размер вреда составил 0,47 кг.

- потери водных биоресурсов от гибели организмов фитопланктона при заборе воды на образование пульпы. Размер вреда составил 0,45 кг.

- потери водных биоресурсов от гибели организмов зоопланктона при заборе воды на образование пульпы. Размер вреда составил 119,36 кг.

Таким образом, дноуглубительные работы оказали косвенное негативное воздействие на ихтиофауну реки Кубань посредством временного отторжения и повреждения площадей нереста и нагула, а также через сокращение кормовой базы в водном объекте за счет гибели организмов всех исследуемых нами систематических групп: фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. На основании проведенной оценки объемов негативного воздействия на гидробионты реки Кубань, основываясь на принципе преимущественного восстановления водных биоресурсов, которым причиняется ущерб, для компенсации наносимого гидробионтам вреда предлагается провести разовый выпуск в реку Кубань сеголеток (годовиков) одного из четырех предлагаемых видов рыб: белого толстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*), пестрого толстолобика (*Aristichthys nobilis*), белого амура (*Ctenopharyngodon idella*), сазана (*Cyprinus carpio*) [2; 4; 8].

Реализация компенсационных мероприятий позволит нивелировать причиненный гидробионтам ущерб, а также обеспечить пополнение промыслового запаса водных биоресурсов реки Кубань в объеме прогнозируемого от дноуглубительных работ вреда.

Библиографический список

1. Голлербах, М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР [Текст]: в 14 т. / М.М. Голлербах, Е.К. Косинская, В.И. Полянский. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951–1986.
2. Денисенко, О.С. Биологическая мелиорация азовских лиманов Краснодарского края и возможности использования средств, полученных в качестве компенсации ущерба, нанесенного водным биологическим ресурсам [Текст] // Вестник Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. «Рыбное хозяйство». – 2017. – № 3. – С. 34–41.
3. Денисенко, О.С. ИМРВ «Поток» 1.0 – имитационная математическая модель для расчёта распространения и седиментации технологических наносов в водотоках при определении вреда водным биологическим ресурсам [Электронный ресурс] / О.С. Денисенко,

- В.Г. Живчиков // Политематический сетевой электрон. науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та. – №05(129). – URL : <http://ej.kubagro.ru/2017/05/pdf/46.pdf> (дата обращения: 11.01.2019).
4. Карнаухова, Г.И. Перспективы развития сырьевой базы в пресноводных водоемах Юга России [Текст] / Г.И. Карнаухова, О.С. Денисенко // Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. – Керчь, 2017. – С. 66–69.
5. Кутикова, Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР [Текст] : планктон и бентос / Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – Л. : Гидрометеиздат, 1977. – 511 с.
6. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам [Электронный ресурс] : приказ Федерал. агентства по рыболовству от 25.11.2011 г. №1166. – URL : <https://rg.ru/2012/03/06/vred-bioresursy-site-dok.html>.
7. Осуществление государственного мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания в Азово-Кубанском рыбохозяйственном районе [Текст] // Материалы учеб.-метод. конф. для ФГБУ «Азчеррыбвод». – Ростов-н/Д. : ФГБНУ «АзНИИРХ», 2015. – 48 с.
8. Состояние промысловых запасов рыб азовских лиманов [Текст] / В.И. Петрашов, С.Л. Вишневский, Н.А. Рудакова [и др.] // Вопр. рыболовства. – 2018. – Т. 19. – № 4. – С. 451–464.



УДК 615.9

ОЦЕНКА И ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД МАЛЫХ РЕК РЕАКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ ПОДМОСКОВЬЯ

Е.Г. Кекина, Н.А. Солдатенкова, Е.С. Кекин, Ю.Р. Байметова,

РМАНПО МЗ, г. Москва, Россия

lentaegk@yandex.ru

Показатель токсичности вод малых рек Подмоскovie зависит от сезонности и находится в прямой зависимости от химических показателей качества воды.

Ключевые слова: индекс токсичности, поверхностные воды, pH, перманганатная окисляемость.

ASSESSMENT AND CHARACTERISTICS OF THE INDICATORS OF WATER POLLUTION OF SMALL RIVERS

OF THE RECREATION ZONE OF THE MOSCOW REGION

H.G. Kekina, N.A. Soldatenkova, G.S. Kekin, J.R. Baimetova

Medical Academy of Postgraduate Education of Moscow

Water toxicity index of small rivers in the Moscow Region depends on seasonality and is directly dependent on the chemical indicators of water quality.

Keywords: toxicity index, surface water, pH, permanganate oxidability.

Токсичность – степень проявления ядовитого действия разнообразных химических соединений и их смесей является одним из важных факторов, определяющих качество воды.

Это достаточно информативный показатель, дополняющий наше представление о степени опасности или безопасности воды при ее использовании [1].

Метод биотестирования широко используется в последнее время для оценки токсичности и поверхностных вод, и донных отложений.

В качестве тест-объекта используется препарат лиофилизированных люминесцентных бактерий "Эколюм". Методика основана на определении изменения интенсивности биolumинесценции бактерий при воздействии химических веществ, присутствующих в анализируемой пробе, по сравнению с контролем [2].

Уменьшение интенсивности биolumинесценции пропорционально токсическому эффекту.

Методика допускает три пороговых уровня индекса токсичности:

- 1) допустимая степень токсичности образца: индекс токсичности T 0 или меньше 20;
- 2) образец токсичен: индекс токсичности T больше 20 и меньше 50;
- 3) образец сильно токсичен: индекс токсичности T равен или более 50.

Альтернативой люминесцентного метода является использование в качестве тест-объекта спермы крупного рогатого скота, а использование прибора АТ–05 дает также информативные представления о показателях токсичности поверхностных вод [3]. Кроме того, еще известны методы исследования токсичности на хлорелле [4] и дафниях [5]. Эти методы в большей степени являются пригодными для исследования сточных вод.

При значительной и продолжительной перегрузке водоемов сточными водами в них прекращаются нормальные процессы жизнедеятельности организмов, расходуется большая часть растворенного в воде кислорода, и водоток превращается в канализационный сток. В настоящее время качество воды водоемов оценивают как в летний, так и в зимний период. Необходимость контроля качества воды водоемов в зимний период вызвана ставшим в последнее время популярным купанием в проруби на Крещение.

Проведенный анализ результатов исследований качества воды реки Москва и прудов Одинцовского района Подмоскovie, выполненных в летний и зимний периоды 2017 г., дал подтверждение тому, что наибольшее концентрирование органических и минеральных веществ в поверхностных водах приходится на летний период года, наименьший – на зимний [6].

Оценка загрязнения поверхностных вод проводилась с помощью бактериального люминесцентного теста по МР 01.021-07, измерение перманганатной окисляемости проводилось по ПНД Ф 14.1:2.4.154-99, концентрацию водородных ионов по ПНД Ф 14.1:2.3:4.121-97.

Важным экологическим показателем качества поверхностных вод является уровень содержания растворенных органических веществ в поверхностных водах, так как он служит одним из критериев экологического прогноза дальнейшего состояния рек, прудов и озер.

В исследуемых водоемах в летний период года индекс токсичности оказался достаточно высоким и колебался от 40,0 до 76,0 (вода не токсична при индексе токсичности от 0 до 20 единиц). При этом показатель перманганатной окисляемости также имел достаточно высокие показатели (от 6,2 мг $O_2/дм^3$ для реки Москвы и 11,1 мг $O_2/дм^3$ для прудов и рек Одинцовского района Подмосковья). Из полученных данных видно, что интегральный показатель индекса токсичности имеет прямую зависимость от общего содержания органических веществ, наиболее выражено это для замкнутых водоемов (рис.1).

В водоёмах в зимний период года контролируемые показатели снижаются (индекс токсичности колеблется от 4,0 для реки Москвы и 10,0 прудов Одинцовского района Подмосковья), что значительно отличается от исследуемых поверхностных вод в летний период года. Одновременно с индексом токсичности снижается и перманганатная окисляемость (3,1 мг $O_2/дм^3$ для реки Москвы и 5,0 мг $O_2/дм^3$ Одинцовского района Подмосковья). Водородный показатель не менялся в зависимости от сезона и составил от 8,10 до 8,43 ед рН.

На основании полученных данных можно оценить исследованные экосистемы как сильно загрязненные. Если мониторинговые исследования реки Москвы проводятся в летний период ежемесячно, этого нельзя сказать о Подмосковье. Для малых водоемов Одинцовского района, особенно закрытых, необходим экологический мониторинг в летний период года, а зимой необходимо исследовать избранные показатели, которые будут четко указывать на качество поверхностной воды с учетом сезонности.

Таким образом, данные проведенного сезонного мониторинга свидетельствуют о том, что исследуемые водные экосистемы рек и прудов Москвы и Подмосковья имеют достаточно высокую степень загрязнения в летний период года, что необходимо учитывать при купании. Суммируя вышеизложенное, только биотестирование может дать ответ о реальной токсичности пробы природной воды не только для гидробионтов, но и для человека и получить данные об опасности токсического загрязнения водной экосистемы.

Библиографический список

1. БелГидромет [Электронный ресурс]. – URL: <http://rad.org.by/articles/voda/interesting> (дата обращения: 02.02.2019).
2. Методика экспрессного определения интегральной химической токсичности питьевых, поверхностных, грунтовых, сточных и очищенных сточных вод с помощью бактериального теста «Эколом» : МР 01.021-07 Метод. рек.
3. ФР.1.31.2009.06301 Методика выполнения измерений индекса токсичности почв, почвогрунтов, вод и отходов по изменению подвижности половых клеток млекопитающих in vitro Свидетельство об аттестации МВИ №40-09 от 30.07.09.
4. ПНД Ф Т 14.1:2.4.10-2004 Т 16.1:23:3.7-2004 Методика определения токсичности питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления по изменению оптической плотности культуры водоросли Хлорелла (*Chlorellavulgarisbeiger*).
5. Вода. Определение токсичности по выживаемости пресноводных ракообразных *Daphniamagna* Straus : ГОСТ Р 56236-2014 (ИСО 6341:2012).
6. Водоёмы Подмосковья [Электронный ресурс]. – URL : Klyet.ru (дата обращения: 18.02.2019).
7. Ларин, В.Б. Индекс токсичности – новый показатель при контроле загрязненности сточных вод // Вода-Москва. – 2016. – № 4 (104). – С. 8–9.



УДК 556.5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ВСЛЕДСТВИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Е.А. Полтавский,
МПГУ, г. Москва, Россия
Poltavskiyevgen@yandex.ru

В статье освещаются вопросы экологического русловедения, изменения макроформ в речных долинах и руслах, вызванных деятельностью русловых процессов, на примере некоторых рек территории бывшего СССР.

Ключевые слова: экологическое русловедение, русловые процессы, обмеления судоходных рек, занесение водосборов, размыв берегов.

ENVIRONMENTAL RISK ARISING FROM THE ACTIVITY OF CHANNELLED PROCESSES

E.A. Poltavskiy
State Pedagogical University, Moscow, Russia

The article highlights the issues of ecological channeling, changes in macro forms in river valleys and river beds caused by the activities of channel processes, using the example of some rivers in the territory of the former USSR.

Keywords: ecological channeling, channeling processes, shallowing of navigable rivers, entering of watersheds, erosion of shores.

«Русловый процесс – это изменение формы и положения русла при протекании в нём водного потока» [4]. Основной формой воздействия текущих вод рек на окружающие их территории является эрозия. Она бывает боковая и глубинная. Боковая эрозия – изменение конфигурации русла и долины реки, за счёт размыва берегов и горизонтального перемещения (меандрирования). Глубинная эрозия – изменение русла реки в вертикальном направлении, заключающееся в выработке рекой своего поперечного профиля. В целом, экологические опасности, возникающие вследствие деятельности русловых процессов, можно разделить на две группы по отношению к руслу реки: «береговые» и «придонные». К «береговым» опасностям относятся те, которые вызваны в большей степени боковой эрозией, тогда как «придонные» – глубинной. Но необходимо отметить, что и боковая эрозия, и глубинная

одновременно действуют на любой реке, но степень «податливости» к размыву у разных частей русла будут отличаться.

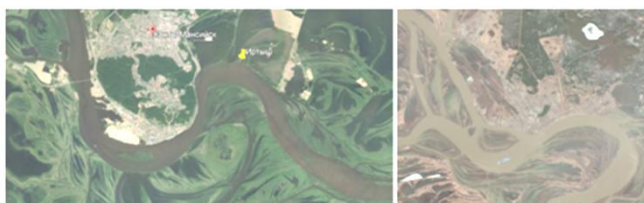


Рис. 1 – Реки, подверженных размывам берегов (сверху вниз): р. Ветлуга (35 км ниже по течению от г. Ветлуга), р. Вычегда (90 км выше по течению от г. Сыктывкара), р. Иртыш (у Ханты-Мансийска), р. Обь (у г. Колпашево)

данном случае наблюдается развитие «береговых» экологических опасностей. Основным фактором, вызывающим обвалы и оползни, являются грунтовые воды. Вода, циркулирующая в трещинах горных пород, при отрицательной температуре замерзает и раздвигает трещины. В результате от материнской породы может отделяться массив и упасть вниз [1]. Помимо этого, по берегам рек равнинной части СССР встречаются циркуобразные оползни округлых очертаний.



Рис. 2 – Развитие оползневых процессов на берегу р. Днестра в нижнем течении

Они имеют место в глинистых и мергелистых породах. Здесь главным фактором является также вода, которая в глубине размывает глины, что и вызывает оползни [1]. Такие процессы, как правило, возникают на узкопойменных реках, где русло постоянно «подрезает» коренные берега, вследствие чего русла постоянно «оползают». Примерами равнинных рек с развитием обвальных, осыпных и оползневых процессов на берегах, являются: р. Днестр в нижнем течении (рис. 2), р. Кайнар [5].

Необходимо отметить, что обвальные, осыпные и оползневые процессы относятся к группе гравитационных, то есть чем больше будет уклон, тем сильнее они будут развиваться. Поэтому верховья рек в горах, например, Кавказа, тоже подвержены и предрасположены к развитию оползневых процессов. Среди подобных рек можно выделить: Риони, Кума, Кубань, Белая, Кура, Самур, Терек [5] (рис.3) и другие.

Занесение портов и других гидротехнических сооружений на реках с песчаным аллювием при невыгодных гидравлических условиях, то есть при возведении, например, портов, на выпуклых

Рассмотрим некоторые виды опасностей и дадим им краткое описание.

Размывы берегов – горизонтальное изменение конфигурации берегов рек, характерное для широкопойменных рек со свободными условиями русловых деформаций. Излучины образуются под влиянием боковой эрозии, которая возникает вследствие неоднородности скоростного поля потока, в результате чего динамическая ось потока периодически отклоняется от прямого направления, размывая берег [5].

Размывы берегов и, соответственно, их смещение могут оказывать воздействие на инфраструктуру, построенную в пределах поймы или даже в пределах надпойменных террас. Нагрузка на пойму или террасу в виде зданий в месте, где активно идёт процесс размывания берегов, будет способствовать усилению боковой эрозии русла. Поэтому на таких участках рек необходимо проводить берегоукрепительные работы. Примерами рек, подверженных размывам берегов, являются: Ветлуга (35 км ниже по течению от г. Ветлуга), Вычегда (90 км выше по течению от г. Сыктывкара), Иртыш (у Ханты-Мансийска), Обь (у г. Колпашево) (в скобках указаны местоположения характерных участков рек) (рис 1).

Активизация склоновых процессов при врезании рек – сильно врезание реки ведёт к изменению крутизны склонов речной долины, что в свою очередь усиливает развитие гравитационных (обвальных, осыпных и оползневых) процессов. Следовательно, в

нижнем течении (рис. 2), р. Кайнар [5].

Необходимо отметить, что обвальные, осыпные и оползневые процессы относятся к группе гравитационных, то есть чем больше будет уклон, тем сильнее они будут развиваться. Поэтому верховья рек в горах, например, Кавказа, тоже подвержены и предрасположены к развитию оползневых процессов. Среди подобных рек можно выделить: Риони, Кума, Кубань, Белая, Кура, Самур, Терек [5] (рис.3) и другие.

Занесение портов и других гидротехнических сооружений на реках с песчаным аллювием при невыгодных гидравлических условиях, то есть при возведении, например, портов, на выпуклых

Обмеление судоходных рек – данная проблема может возникать по естественным причинам, таким как движение русловых форм рельефа, колебания водности рек, так и по антропогенным, например, прекращение транзитного землечерпания в маловодные годы. Ярким примером является обмеление судоходной реки Оби в районе Барнаула.

Транзитное землечерпание в районе Барнаула с конца 30-х и до начала 60-х годов было эпизодическим (150–300 тыс.м³ за пятилетие на всех перекатах). Объёмы землечерпания стали возрастать с середины 60-х годов, чему способствовало увеличение интенсивности судоходства. Основные работы на перекатах приходятся на вторую половину 70-х годов. С 1976 по 1980 гг. были выполнены прорезы общим объёмом 3,1 млн.м³, что привело к общей стабилизации русло и улучшению судоходного состояния реки. В 80-е годы объёмы землечерпания снизились в 2–4 раза, а с начала экономического кризиса в 90-е – ещё больше и составили за 1991–1995 гг. примерно 500 тыс.м³ в год, что оказалось уже недостаточно для поддержания гарантированных глубин и повлекло за собой обмеление перекатов [2]. Как и предыдущий пример экологической опасности, обмеление судоходных рек – «придонная» экологическая опасность.



Рис. 3 – Развитие оползневых процессов на берегах горных рек (сверху вниз): р. Трек, р. Кура

Примером реки с проявлениями данной экологической опасности, помимо р. Оби у Барнаула, является: р. Вычегда у города Коряжма [2].



Рис. 4 – Обмелевшие участки р. Вычегды у города Коряжма

Рассмотрев данные виды экологические опасности, мы можем заключить, что её причины – и глубинная, и боковая эрозия – оказывают большое влияние на формирование русла реки, но определяющее воздействие (горизонтальное или вертикальное) будет зависеть от того, какие русловые деформации преобладают – свободные или ограниченные. Таковы, в первом приближении, некоторые экологические опасности деятельности русловых процессов.

Библиографический список

1. Аполлов, Б.А. Учение о реках / Б.А. Аполлов. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1963. – 426 с.
2. Беркович, К.М. Экологическое русловедение / К.М. Беркович, Р.С. Чалов, А.В. Чернов. – М.: ГЕОС, 2000. – 322 с.
3. Морфология и динамика русел рек Европейской части России и сопредельных государств [Карта] / под ред. Р.С. Чалова, А.В. Чернова. – ФГСК России, 1999.
4. Кузьмин, И.А. Общая методология изучения и прогнозирования русловых процессов / И.А. Кузьмин. – М.: Волшебный фонарь, 2012. – 304 с.
5. Маккавеев, Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне / Н.И. Маккавеев. – М.: АН СССР, 1955. – 347 с.
6. Русловые процессы на реках СССР [Карта] / под ред. Р.С. Чалова. – ГУГК СССР, 1989.

Руководитель: А.В. Чернов, доктор геогр. наук, профессор.



УДК 631.438(571.12)

ОЦЕНКА РАДИОАКТИВНОСТИ ПОЧВ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. Рыков,

ИПИ им. П.П.Ершова (филиал) ТЮМГУ

Приводятся данные по содержанию в почвах сельскохозяйственных земель радиоактивных элементов. Показано накопление в зерне и соломе. Сделан вывод о благополучии территории.

Ключевые слова: почва, радиоактивный фон.

EVALUATION OF SOIL RADIOACTIVITY IN THE SOUTH-EAST OF THE TYUMEN REGION

A.Yu. Rykov

ITTI maned after P.P.Ershov (the branch) of TSU

The data on the content of radioactive elements in the soils of agricultural lands are given. The accumulation of it in grain and straw is shown. The conclusion about the welfare of the territory is also presented.

Keywords: soil, radioactive background.

В середине XX положено начало бурному развитию технологий, связанных с атомным циклом. Большой интерес был вызван и с повышением значимости атомной энергетики, и с обнаружением опасности облучения для человека. В связи с последствиями аварий у части населения сложились фобии, при которых даже простое соседство с объектами радиопромышленности и источниками потенциального радиационного излучения вызывают протесты. Все это обуславливает актуальности радиоэкологических исследований.

Радиоэкологическая обстановка на юго-востоке Тюменской области является малоизученной [2]. На территории Тюменской области нет ядерных и крайне опасных радиационных объектов, а уровень гамма-фона зависит от естественных источников. Таковыми являются содержание радионуклидов в атмосфере, в почве, при внесении удобрений, космическое излучение, непосредственно выделение химических элементов при распаде атомов в почве, стройматериалы, используемые при строительстве зданий и сооружений. Благодаря незначительной облачности в Приишимском районе, можно говорить о высокой солнечной радиации, где суммарная солнечная радиация составляет 174–213 МДж/м², при этом большая часть приходится на летний период [1]. Можно сказать, что обстановка спокойна и безопасна, тем не менее соседние районы имеют радоноопасные территории и печальное радиационное прошлое (ПО «Маяк», Белоярская АЭС, и др.).

Для сельскохозяйственной зоны (какой и является юго-восток Тюменской области) важен контроль за радиоактивностью почв и сельхозпродукции.

По плотности загрязнения почвы принадлежит к первой группе эколого-токсикологической оценки радиоактивности почв, тем самым на данной территории может производиться различная продукция растениеводства с выборочным контролем ее качества [3].

Так при исследовании были произведены расчеты, по которым содержания стронция-90 в зерновых культурах более гибко видоизменяется на территории Ишимского района ЗАО «Искра» в пределах от 0,5 до 0,9 Бк/кг (зерна). В Казанском районе ЗАО А/ф «Маяк» также высокое содержание от 0,8 до 1,2 Бк/кг (соломы). Более приемистый по содержанию данного элемента является Бердюжский район ЗАО П/з «Юбилейный», где накопление стронция-90 находится на уровне от 0,5 до 0,65 Бк/кг (зерна), и в пределах 0,8 Бк/кг (соломы).

Коэффициент накопления же стронция-90 в сельскохозяйственных культурах также хорошо отражается в пространстве ЗАО «Искра» Ишимского района, он достигает пределов от 0,5 до 1,1 Бк/кг (зерна). Плюс, данный район очень нестабилен в показателях соломы, он постоянно изменяется от 1,1 Бк/кг до минимума это 0,8 Бк/кг, следом резкое повышение до 1,5 Бк/кг, и только потом устанавливается на отметке 1,4 Бк/кг. Наименьшие значения присутствуют в Бердюжском районе ЗАО П/з «Юбилейный» от 0,5 до 0,7 Бк/кг (зерна), также более стабилизированы показатели соломы в районе 0,8 Бк/кг.

Следующий элемент это цезий – 137, его содержание в зерновых культурах с наибольшими показателями в пределах 2–4,5 Бк/кг (зерна), распространены в Бердюжском районе ЗАО П/з «Юбилейный», при этом показатель только повышался. Казанский район ООО А/ф «Новоселезнево», актуален высокими показателями от 4,5 Бк/кг до 6,5 Бк/кг (соломы). Меньший показатель характерен для Сорокинского района ООО «Агротехцентр», он составляет пределы от 2,5 Бк/кг до 3,5 Бк/кг (зерна), и Казанский район ООО «Сельхозинтеграция» от 4 Бк/кг до 5 Бк/кг, с пиком 5,5 Бк/кг (соломы).

Что касается коэффициента цезия-137 в зерновых культурах, то явно выделяется Бердюжский район ЗАО П/з «Юбилейный», где показатели распространяются от 0,5 до 2 Бк/кг (зерна) и от 1 Бк/кг до 3 Бк/кг (соломы), что нельзя сказать о Казанском районе ЗАО А/ф «Маяк», на этом участке коэффициент не уходит за пределы 0,5 Бк/кг (зерна), не достигая 1 Бк/кг. Выделяется территория Казанского района ООО «Сельхозинтеграция», где показатели динамичны, то повышаются, то понижаются. В целом пределы от 0,5 Бк/кг до 1 Бк/кг (соломы).

Подводя итоги, можно сделать вывод, что радиоэкологическая обстановка на юго-востоке Тюменской области является спокойной и безопасной для проживания и всех видов деятельности.

Библиографический список

1. География Тюменского Приишмья : коллектив. моногр. / А.Ф. Щеглов, Л.В. Губанова, Г.С. Кошечева [и др.] ; под общ. ред. А.Ф. Щеглова. – изд. 2-е, доп. и перераб. – Ишим, 2016. – 206 с.
2. Квашнин, С.В. Радиационный гамма-фон Ишимской равнины // Вестник современ. исслед. – 2016. – № 3–1 (3). – С. 31–34.
3. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 : СанПиН 2.6.1.2523-09 – М., 2009. – 42 с.

Руководитель: С.В. Квашнин, канд. геогр. наук, доцент.



УДК 57.042

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АНКЕТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Т.В. Пугачева, Л.А. Безик, В.В. Пугачева, А.В. Гапоненко,
ФГБОУ ВО РГСУ,

ГБОУ города Москвы «Школа № 1290», г. Москва, Россия

[pugacheva tq@mail.ru](mailto:pugacheva_tq@mail.ru)

В статье приводятся результаты исследований качественного состояния озелененных территорий г. Москвы, описание системы поиска, сбора, обработки данных, необходимых для решения проблемы, а также возможность использования полученных результатов.

Ключевые слова: зеленые насаждения, научное исследование, анкетирование.

USING THE METHOD OF QUESTIONNAIRE TO OBTAIN INFORMATION ON THE STATUS OF GREEN AREAS

A.V. Gaponenko, V.V. Pugachev, L.A. Bezik, T.V. Pugacheva
RSSU, School № 1290(Moscow)

The article presents the results of studies of the qualitative state of the green areas of Moscow. A description of the system of search, collection, processing of data necessary to solve the problem, as well as the ability to use the results are given.

Key words: green spaces, scientific research, questioning.

Городские, далекие от природных экосистемы значительно отличаются от первых нарушением сбалансированности основных экологических групп микроорганизмов, животных и растений.

В то время, как на состояние окружающей среды оказывают влияние различные факторы городской жизнедеятельности экологические нормы для наземных измененных экосистем пока только изучаются [3].

Для Москвы по прежнему актуальным остается высокая концентрация населения, активный рост его численности, продолжающееся развитие многопрофильной деятельности. На 1 февраля 2017 года число учтенных в Статистическом регистре Росстата предприятий, организаций, их филиалов и других обособленных подразделений, индивидуальных предпринимателей (хозяйствующих субъектов) в городе Москве составило 1268683 единиц.

Отмечаются высокие темпы застройки территорий Москвы, которые влекут масштабное экологическое воздействие на качество окружающей среды, природных компонентов и изменение ландшафтов. Урбанизированные территории захватывают новые городские пространства.

Под влиянием естественных (природно-климатических) и антропогенных факторов городские экосистемы не выдерживают давления и существенно изменяются. В связи с чем, только разумное природопользование может обеспечить сохранение экосистем и их отдельных фрагментов (озелененных территорий). От их жизнеспособности зависит экологическая обстановка в городе, так как это естественный природный механизм очищения воздуха.

Снизить уровень давления неблагоприятных факторов окружающей среды можно за счет снижения их интенсивности и улучшения качества территорий, занятых зелеными насаждениями.

Так, нормы, определяющие количество зеленых насаждений в городе, должны устанавливаться с учетом достаточности насаждений для выполнения всех их функций. В настоящее время действует норма озеленения 10–12 м²/чел. Однако далеко не все районы города соответствуют ей [6].

Одним из механизмов получения достоверной информации о состоянии зеленых насаждений на конкретных территориях является получение информации посредством обследований территорий города и составление (заполнение) на их основе анкет. После чего информация поступает в единый банк данных, обрабатывается и на ее основе может быть составлена специальная карта – схема с нанесением зон с недостаточным озеленением (не соответствующих нормативам).

Необходимость и целесообразность разработки методов социальной интерпретации экологических знаний продиктована также требованиями экологической политики в широком понимании, а экологические задачи воплощаются в политические, образовательные, научные и экономические решения, участвующие в формировании стратегии развития городской среды.

Целью работы явилось выявление проблем, связанных с содержанием озелененных территорий г. Москвы.

Формой существования и развития науки является научное исследование как деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов. Его объектом являются материальная или идеальная системы, а предметом – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития и т. д. Исследования как метод познания социальной действительности используется разными науками (экология, социология, философия, психология, педагогика и др.).

Научное исследование рассматривается как деятельность по получению новых научных знаний отдельным индивидом – ученым, исследователем или их группой, коллективом [5]. Исследование – процесс научного изучения какого-либо объекта (предмета, явления) в целях выявления его закономерностей возникновения, развития и преобразования его в интересах общества [4]. Конечная цель исследования – практическое решение конкретной социальной проблемы, связанное с управлением определенными социальными процессами, а также их планированием и прогнозированием.

Итак, современное исследование – это система поиска, сбора, обработки данных, необходимых для решения проблем и обеспечения деятельности на любом ее уровне (локальном, региональном и др.).

При проведении социолого-экологического исследования преследовались цели накопления знания по вопросу сбора информации о качественном состоянии зеленых насаждений на урбанизированных территориях [2]. Под социальным исследованием прежде всего понимается междисциплинарное исследование конкретных социальных проблем в междисциплинарных областях использующее такие виды, как последовательно разведывательное, описательное и аналитическое исследования. Использовался также сравнительный метод.

Разведывательное исследование использовалось в качестве предварительного этапа более глубоких масштабных исследований для получения дополнительной информации о предмете и объекте. При этом использовался доступный метод сбора первичной информации, позволяющий осуществить его в короткое время (анкетирование).

В процессе описания устанавливалось, есть ли связь между характеристиками изучаемого явления. В ходе аналитического исследования выяснялось, носит ли обнаруженная связь причинный характер. Аналитическое исследование носило комплексный характер (применялись различные формы опроса, анализа документов, наблюдения) для взаимоувязывания полученной информации и ее интерпретации.

Кроме того, использовано направление, изучающее самоощущение человека в различных пространствах, его поведение в конкретной среде, восприятие человеком определенной территории, городского ландшафта

(«поведенческая география»), так как существует термин, определяющий чувство, которое испытывает человек, пребывая в приятном для него месте и созерцая его, – «топофилия» (topos – место, phileo – люблю). Ландшафты могут вызывать и чувство страха, страдания, одиночества – топофобию (phobos – страх, боязнь).

Представляет интерес исследование ландшафтных предпочтений субъективного характера, т.е. психологические восприятия ландшафта, полученные во время проведения обследования, например, как в нашем случае территорий, занятых зелеными насаждениями. Сопоставление человеком разницы между тем, как это должно выглядеть и что представляет собой данная территория (озелененная) фактически.

Для достижения поставленной цели были составлены анкеты, проведены социально-экологические исследования посредством заполнения анкет по результатам увиденного, выполнено описание и анализ полученных результатов, их интерпретация, сделаны выводы.

Этапы выполнения исследования:

1. Выбран объект для изучения – зеленые насаждения дворовых территорий г. Москвы;
2. Отобраны признаки, описывающие качественные характеристики изучаемого объекта;
3. Составлена анкета для опроса, использующая актуальные показатели, характеризующие объект;
4. Проведен (при помощи волонтеров) сбор данных в соответствии с составленной анкетой при проведении натурального обследования территорий;
5. Обработаны полученные результаты;
6. Сделаны выводы.

Анкета о состоянии зеленых насаждений на дворовых территориях г. Москвы состоит из предложенного рубрикатора с вопросами по актуальной проблемной теме «Ненадлежащий уход и качественное состояние зеленых насаждений». Результаты представляют собой сведения о состоянии зеленых насаждений конкретного участка (дворовой территории), территории городского района. Итоговое содержание анкеты было получено путем проведения предварительных испытаний (опробирования пилотного проекта).

Таким образом, обработав анкеты и, проанализировав собранные данные, получили процентное распределение оценок по конкретным показателям, в результате чего вырисовывается общая характеристика объекта (учетной единицы), на основании которой можно сделать выводы и определить меры по совершенствованию сложившейся ситуации.

Результаты эмпирического исследования получены в форме анкетирования – процедуры проведения опроса в письменной форме с помощью заранее подготовленных бланков, проведенного в октябре 2016 г., апреле 2017 г. В результате обследовано 107 дворовых территорий г. Москвы. Опросный лист состоял из 20 пунктов. Анкеты самостоятельно заполнялись респондентами, в качестве которых выступали студенты, обучающиеся начальных курсов ВУЗа, а также учащиеся выпускных классов общеобразовательного учебного заведения, прошедшие инструктаж по проведению анкетирования по вопросам содержания дворовых озелененных территорий для более точной интерпретации результатов.

Такая опросная методика, используемая для составления статических (однократное анкетирование) или динамических (при многократном анкетировании) статистических представлений о состоянии общественного мнения по конкретной тематике с целью прогнозирования дальнейших действий или событий. Использованный метод отличается оперативностью получения информации, невыраженностью у исследователя отношений субъективного пристрастия к кому-либо из отвечающих, возможностью организации массовых обследований, сравнительно малой трудоемкостью процедур подготовки и проведения исследований, обработки их результатов и относительной дешевизной. Среди недостатков методики следует обозначить следующее: отсутствие влияния социолога может отразиться на частичном незаполнении пунктов анкеты, пропуске вопросов [1].

В результате проведенных исследований получена информация о состоянии городских озелененных территорий (диагностировано их состояние) по конкретным адресным ориентирам. По результатам проведенной работы сделаны выводы, определены самые распространенные нарушения в части содержания зеленых насаждений на дворовых территориях города среди обследованных округов приведены (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Нарушения по содержанию и качественному состоянию древесных насаждений обследованных территорий

Имеющаяся проблема	Местоположение дворовой территории в Москве								
Округ	ЗАО	ЮАО	САО	СЗАО	ВАО	ЮЗАО	СВАО	ЮВАО	Итого:
Наличие неудаленных пней	2	1		2			2	9	16
Несоответствующее нормам приствольное пространство (околоствольные пространства деревьев менее 2 м в диаметре)	6	5		29		1	6	2	49
Неубранный спил деревьев				1	1	1		3	7
Отсутствие санитарной обрезки	1		1	10	2		1	1	16
Сломанные деревья, кустарники, отдельные ветви	3		1	12	5	1	1	14	37
Сильная затененность двора	3	2			3		2		10
Аварийный наклон деревьев > 45°	3	3	1		2		2		11
Наличие новых посадок (деревья, кустарники)	4	4		17	6	1	2		34

Таблица 2 – Нарушения по содержанию газонов

Округ	ЗАО	ЮАО	САО	СЗАО	ВАО	ЮЗАО	СВАО	ЮВАО	Итого:
Вытопанный, заезженный газон	4	3				6	2	4	19
Полное или частичное (50 % и более) отсутствие травяного покрова	1	4			3	1	2	2	13

Анализируя полученные данные можно сделать выводы, что среди исследованных округов ЮВАО – округ с максимальным количеством выявленных нарушений – 59 шт. далее, в порядке убывания следуют СЗАО (54 шт.), ВАО (22 шт.).

Из 100 % всех обследованных дворов у 46 % имеются такие нарушения, как несоответствующее нормам пристовольное пространство, у 35 % – сломанные деревья, кустарники, отдельные ветви. Сильная затененность двора наблюдается у 9 % обследованных дворов.

Вместе с тем, несмотря на высокий процент старения древесно-кустарниковой растительности, наблюдается увеличение количества новых посадок – 32 % на дворовых территориях. В 2013 году в Москве стартовала Акция «Миллион деревьев». При этом в 21 % случаев отмечается отсутствие полива вновь посаженных деревьев и кустарников.

Определив, таким образом, конкретные дворовые территории и наличие на них проблем, связанных с неудовлетворительным состоянием зеленых насаждений можно, в свою очередь планировать работы по их восстановлению.

Для комплексного решения поднимаемых проблем следует обеспечить подобный мониторинг всех дворовых территорий г. Москвы (отдельно по каждому городскому району).

Используя подобный опрос можно актуализировать «паспорт состояния зеленых насаждений» каждого двора и тем самым обеспечить правильность, научность, необходимость создания (посадок) зеленых насаждений, в том числе с использованием современных тенденций и направлений.

Библиографический список

1. Автаева, Н.О. Социология журналистики: от теории к практике : учеб.-метод. пособие. / Н.О. Автаева, В.А. Бейненсон, Т.Е. Новикова. – Н. Новгород : Нижегород. гос. ун-т, 2017. – 45 с.
2. Басков, А. Современная социологическая теория. / А. Басков, Г. Бенкер. – М. : Изд-во НОРМА, 2005. – 101 с.
3. Буйволова, А.Ю. Структура комплексов мезофауны почв лесопарковой зоны Москвы и Приокско-террасного Биосферного заповедника / А.Ю. Буйволова, А.А. Рахлеева, Ю.А. Буйволов, Е.П. Быкова // Почвоведение. – М. : Наука, – 2016. – № 12. – С. 1475–1484.
4. Кондаков, Н.И. Логический слов.-справ. / Н.И. Кондаков. – М. : Наука, 1975. – 720 с.
5. Новиков, А.М. Методология. / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М. : СИНТЕГ, 2007. – 668 с.
6. Об утверждении норм и правил проектирования комплексного благоустройства на территории города Москвы : постановление Правительства Москвы от 6 августа 2002 г. № 623-ПП (МГСН 1.02–02).





УДК612.8.01

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ДЕТЕЙ
ПРИ ЛЕГКОЙ СТЕПЕНИ УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТИ

И.А. Бекшаев, Р.Г. Иванов,

ГОУ ВО МО «ГГ-ТУ», г. Орехово-Зуево, Россия

В статье в тезисной форме раскрываются основные результаты проведенных экспериментальных психолого-педагогических исследований детей-олигофренов, у которых ранее была диагностирована легкая степень умственной отсталости. В краткой форме раскрываются определение, этиология и особенности высшей нервной деятельности детей-олигофренов. Материал статьи носит практический характер.

Ключевые слова: олигофренопедагогика, умственная отсталость, нейропсихология, когнитивная деятельность, дебилность.

NEUROPHYSIOLOGICAL APPROACH TO THE STUDY OF CHILDREN'S
COGNITIVE PROCESSES WITH A SLIGHT DEGREE OF MENTAL RETARDATION

I.A. Bekshaev, R.G. Ivanov

State humanitarian university of technology, Orekhovo-Zuyevo, Russia

The article presents the main results of the experimental psychological and pedagogical studies of oligophrenic children who have previously been diagnosed with mild mental retardation. In short, the definition, etiology and features of the higher nervous activity of such children are revealed. The material of the article is of practical features.

Keywords: oligophrenopedagogy, mental retardation, neuropsychology, cognitive activity, debility.

В современной науке «умственная отсталость» есть собирательное понятие, которое объединяет синдромы, не имеющие общей этиологии, динамики и прогноза, включающие в себя нарушение умственного развития в силу глубокого органического поражения, в частности поражения головного мозга.

Одной из целей коррекционного образования на современном этапе его развития является реабилитация аномальных детей, т. е. включение их в жизнь нормального общества без чувства неполноценности и отверженности. Для достижения этой цели все чаще открываются пока еще апробационные (пилотажные) интегрированного обучения детей с нарушениями интеллекта в условиях массовой российской школы [1, с. 174–175].

Основной отличительной чертой психического развития ребенка-олигофрена является несостыковка из-за наличия органического повреждения головного мозга двух векторов развития – биологического и социального, совокупность которых характеризует нормально развивающегося ребенка. Дефект, создавая отклонения от нормального биологического типа, нарушает тем самым протекание процесса социокультурного становления личности. Это является основным механизмом возникновения наблюдаемых при умственной отсталости нарушений развития.

Если говорить об актуальной статистике по распространенности олигофрении в мире, то стоит сказать, что большинство авторов указывает цифру в 1–3 % от общего населения каждой страны. В составе этого числа подавляющее большинство – это люди с легкой умственной отсталостью, 85% всех олигофрений. Остальные степени распределяются следующим образом: умеренная – 10 %, тяжелая – 4 %, глубокая – 1 % [2, с. 28].

Актуальность исследования определяется, прежде всего, тем, что основную массу детей в мире (в частности в нашей стране) с умственной отсталостью составляют дети с легкой степенью умственной отсталости, или дебилностью. Основной патогенетической особенностью при этой степени дефекта является диффузное, но относительно поверхностное поражение коры больших полушарий головного мозга, иногда сочетаемое с локальным поражением [3, с. 269]. При этом у таких детей поражения подкорковых образований и промежуточного мозга отсутствуют. Для высшей нервной деятельности детей с умственной отсталостью характерны выраженная инертность нервных процессов и нарушение взаимодействия первой и второй сигнальных систем.

Целью исследования является установление роли нейрофизиологического подхода (с применением нейропсихологического обследования) в процессах коррекции и изучения познавательных процессов детей при легкой степени умственной отсталости (дебилности).

Для достижения цели исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. Определить факторы, вызывающие проявление легкой степени умственной отсталости;
2. Провести формирующий психолого-педагогический эксперимент по профилактике легкой степени умственной отсталости.

В качестве **объекта исследования** выступает легкая степень умственной отсталости у детей, включенных в ход нашего эксперимента.

Предметом исследования является обоснование нейрофизиологического подхода (в совокупности с нейропсихологическим обследованием) для изучения познавательных процессов детей с дебилностью.

Экспериментально-психологическое исследование проводилось в ГКУСО МО «Орехово-Зуевский городской социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних» в сентябре-декабре 2018 года. Исследование проводилось в два этапа. I этап (сентябрь-октябрь 2018 года): выбор методов исследования, работа со специальной психолого-педагогической литературой, организация условий проведения исследования. II этап (ноябрь-декабрь 2018 года): проведение экспериментального исследования с детьми, обработка полученных результатов в ходе исследования и формулировка выводов.

Для решения поставленных задач использовали следующие **методы**: метод экспериментально-психологических срезов, анализ научно-методической литературы, педагогический эксперимент, медико-биологические методы; методы математической статистики, метод структурированного психодиагностического обследования, метод психолого-педагогической профилактики.

Диагностика уровня развития психических процессов проводилась в контексте нейропсихологического обследования с помощью методик нейропсихологической диагностики. Качественной особенностью такой диагностической стратегии является возможность не только оценить состояние психологических и физиологических процессов развития ребенка, но и вскрыть механизм нарушения и описать его структуру: выделить первично пострадавшее звено функциональной системы, его вторичные системные следствия и компенсаторные перестройки.

По результатам проведенной ранее диагностики нарушений нами была сформирована система методов коррекции. Практическая ее реализация была проведена в отношении испытуемых экспериментальной группы – 15 детей. Обучение испытуемых контрольной группы – 15 детей – проводилось традиционным образом. Анализируя состав детей данной выборки, стоит отметить, что у двоих исследуемых слабое зрение, один ребенок слабослышащий, для троих детей характерна расторможенность. Дети испытывают значительные трудности в овладении письмом, не могут самостоятельно выделить клетку в тетради, не соблюдают строку, не дописывают элементы букв, испытывают трудности в восприятии слова на слух, не всегда различают начало и конец предложения. В этой связи отмечаем, что, согласно половым, возрастным и другим признакам, дети распределены следующим образом:

- Экспериментальная группа: 10 мальчиков и 5 девочек 10–11 лет;
- Контрольная группа: 9 мальчиков и 6 девочек 10–11 лет.

Для проведения логически выстроенного и грамотно проведенного исследования с дальнейшей верной интерпретацией результатов нами были привлечены в помощь специалисты из областей, которые принимают активное участие в процессах сопровождения обучения умственно отсталых детей (нейропсихологи, педагоги-дефектологи и др.).

В результате проведенного экспериментально-психологического исследования было установлено, что наличие легкой степени умственной отсталости (дебилности) у исследуемых детей связано с увеличением количества нарушений этнофункционального развития личности, а также со сдвижением степени гармоничности взаимодействия когнитивной и эмоциональной сторон их отношений.

Выводы:

1. Наличие легкой степени умственной отсталости у исследуемых детей связано со снижением степени гармоничности взаимодействия когнитивной и эмоциональной сторон их отношений;
2. Выявление и последующая коррекция в плоскости развития системы отношений со средой обитания у здоровых детей и детей с легкой степенью умственной отсталости способствует увеличению умственного развития вторых.

Результаты экспериментально-психологического исследования показали, что психолого-педагогическая профилактика и коррекция повышают степень гармоничного взаимодействия эмоциональной и когнитивной сторон отношений личности. При этом и должен повышаться уровень умственного развития детей – что и было продемонстрировано в ходе нашего исследования. В этом и состоит объяснение нейрофизиологического подхода к изучению познавательных процессов детей с легкой степенью умственной отсталости.

Библиографический список

1. Бекшаев, И.А. Обучение биологии детей с умственной отсталостью в условиях инклюзивного образования (на примере развивающих дидактических игр) // Инклюзивное образование: теория и практика: сб. материалов III междунар. науч.-практ. конф. – Орехово-Зуево, 2018. – С. 172–177.
2. Общие подходы к преподаванию дисциплин «Естествознание» и «Окружающий мир» для детей с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) в условиях реализации ФГОС / И.А. Бекшаев, Т.В. Дьячкова, И.А. Берсенева, Р.Г. Иванов // Проблемы соврем. пед. образования. – 2019. – № 62–2. – С. 27–31.
3. Бекшаев, И.А. Здоровьесберегающие технологии и пути их реализации при обучении биологии детей с ОВЗ / И.А. Бекшаев, Т.В. Дьячкова // Соврем. здоровьесберегающие технологии. – 2017. – № 4. – С. 268–277.
4. Мазитова, Н.В. Психосоциальная и социальная адаптация детей с легкой степенью умственной отсталости на занятиях по спортивной гимнастике в смешанных группах / Н.В. Мазитова, Е.А. Мунирова // Вестник БГУ. – 2015. – № 13. – С. 57–62.



УДК 371.388:57

ФОРМИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В РАМКАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Л.А. Геттенгер,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

Приводятся результаты исследования роли исследовательской деятельности в процессе изучения школьного курса биологии.

Ключевые слова: урок, исследовательская деятельность.

FORMING BIOLOGICAL CONCEPTS IN THE FRAMEWORK OF RESEARCH ACTIVITIES OF SCHOOLCHILDREN

L.A. Gettenger

ITTI P.P Ershov (the branch) of TSU, Ishim, Russia

The results of the study of the role of research in the process of studying the school course of biology are given.

Keywords: lesson, research activity.

Современная биология – динамично и быстро развивающаяся наука. Благодаря ее развитию новые знания позволили смежным прикладным областям человеческой деятельности – медицине, сельскому хозяйству, биотехнологии и фармакологии – выйти на такие рубежи, о которых ранее мечтали только фантасты. Изменился и

концептуальный подход к преподаванию биологии, современный стандарт хочет видеть творчески мыслящего ученика – исследователя.

Педагогика рассматривает исследовательскую деятельность учащихся как образовательную технологию, где главным средством выступает учебное исследование [1]. Учащиеся под руководством учителя (или специалиста) выполняют ряд задач с заранее неизвестным решением, что помогает создать у них представление об объекте или явлении окружающего мира.

Разнообразие объектов и процессов, изучаемых в курсе биологии, обеспечивает огромные возможности для исследовательской деятельности. На уроках биологии она может осуществляться через организацию систематических наблюдений, измерений, опытов [2]. На элементарном уровне исследование осуществляется при выполнении лабораторных работ по изучению растений (ботаника), животных (зоология) и исследований своего организма (анатомия и физиология человека), а также исследований состояния окружающей среды (экология в курсе общей биологии).

Кроме организации деятельности на уроке исследовательская деятельность может позволить учителю добиться усвоения материала учениками, пропустившими урок по той или иной причине. Они могут получить задание провести самостоятельное исследование по заданной теме в форме наблюдения и предоставить письменный отчет. Успешные же ученики через самостоятельное исследование могут попытаться решить какое-либо сложное проблемное задание с последующим написанием полноценной исследовательской работы.

Современная школа различает проектную деятельность, проектно-исследовательскую деятельность и исследовательскую деятельность учащихся [3]. Говоря об этих видах деятельности, чаще всего описывают индивидуальную работу с одаренными детьми. Между тем исследовательская деятельность может проявляться и в рамках одного урока.

Опытно-экспериментальная работа по озвученной теме проведена автором на базе филиала МАОУ Абатская СОШ № 1 Ощепковская СОШ. Курс биологии изучается по учебно-методическому комплексу (УМК) разработанному под руководством Н.И. Сониной.

Исследование включало три этапа: констатирующий, формирующий, контрольный. В нем приняло участие 25 учащихся 6 А класса. Как контроль выступили обучающиеся 6 класса Б этой же школы, обучающиеся по той же программе. В ходе экспериментальной работы оценивалась сформированность биологических понятий по теме «Размножение организмов» на примере растений.

На первом (констатирующем) этапе был проведен опрос, выявляющий сформированность у учащихся следующих умений: различать вегетативное и половое размножение; называть органы растений, выделять их функции; оценивать целесообразность использования различных способов размножения растений в практической деятельности человека; определять типичные растения по описанию и изображению.

Первичный опрос был проведен после изучения темы «Размножение растений». Материал излагался в традиционной форме: учитель объясняет новый материал, ученик слушает и работает с учебником. Результаты первичного опроса (табл. 1) показали, что уровень знаний после урока в обоих классах примерно равен.

Таблица 1 – Результаты опроса №1 по теме «Размножение растений»

Образовательное учреждение	Класс	Кол-во опрошенных, чел.	Кол-во обучающихся, соответствующих уровню умений, чел.					
			повышенный		базовый		ниже базового	
			К-во	%	К-во	%	К-во	%
Филиал МАОУ Абатская СОШ № 1 Ощепковская СОШ	6 А (контроль)	14	1	7,14	11	78,57	2	14,28
	6 Б (эксперимент)	13	0	0	11	84,61	1	7,69

На формирующем этапе была разработана программа исследовательской деятельности обучающихся, а также разработана, оформлена и апробирована технологическая карта для проведения лабораторной работы по теме «Вегетативное размножение растений». Содержание технологической карты ставило своей целью формирование понятий «вегетативное размножение», «семенное размножение», «цветок», «плод», «черенок», «черенкование», «отводки», «усы», «клубень», «луковица», «корневище» в ходе исследовательской работы обучающихся как в рамках урока, так и индивидуально.

После урока в экспериментальном классе обучающимся было предложено продолжить работу над темой дома, используя эту же технологическую карту. Таким образом, в экспериментальном классе работа над темой не ограничилась только одним уроком. В течение трех недель проводились специально организованные наблюдения, имеющие исследовательскую основу. Ставился проблемный вопрос, ответ на который можно было найти, только выполнив определенные действия, т. е. провести собственное исследование. Восемь обучающихся проводили дополнительно самостоятельное исследование дома. Итогом всех исследовательских работ стало выступление на уроке-конференции. Две работы получили продолжение при подготовке к районной конференции «Шаг в будущее».

Через неделю после итоговой конференции в экспериментальном классе был проведен повторный опрос для обоих классов (контрольный этап) (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты опроса №2 по теме «Размножение растений»

Образовательное учреждение	Класс	Кол-во опрошенных, чел.	Кол-во обучающихся, соответствующих уровню умений, чел.					
			повышенный		базовый		ниже базового	
			К-во	%	К-во	%	К-во	%
Филиал МАОУ Абатская СОШ № 1 Ощепковская СОШ	6 А (контроль)	13	0	-	7	53,84	6	46,15
	6 Б (эксперимент)	13	7	53,84	4	30,76	0	-

Опрос показал, что обучающиеся экспериментального класса, получившие знания по теме через учебную исследовательскую работу, а также занимающиеся дополнительной исследовательской деятельностью по теме, не утратили, а наоборот повысили свои знания. Они легко определяли растения, которые возможно размножить вегетативным путем, показывали сформированность понятий «листовой черенок», «стеблевой черенок», «видоизменение органов».

Поскольку экспериментальная работа шла с использованием комнатных растений, обучающиеся легко узнавали их и давали рекомендации по их размножению и уходу за ними. После выполнения теста возникло спонтанное его обсуждение, в ходе которого ребята показывали широкий кругозор и дополнительные знания по теме. По вопросу листового и стеблевого черенкования приводили примеры, которых не было в тексте учебника.

Опрос контрольного класса показал, что по прошествии трех недель тема была существенно забыта обучающимися. Высокий уровень знаний не показал ни один учащийся, базовый уровень снизился с 78,57 % до 53, 84%, низкий уровень поднялся с 14, 28 % до 46,15%.

Итак, мы пришли к выводу, что говоря об исследовательской деятельности школьника, чаще всего подразумевают работу в рамках научных объединений, однако это понятие намного шире. На уроках биологии исследовательская деятельность может осуществляться через организацию систематических наблюдений, измерений, опытов. На элементарном уровне исследование осуществляется при выполнении лабораторных работ. Во время исследовательского урока качественно изменяется роль учителя. Его традиционная роль «источника знаний», меняется на «проводник по информационному пространству».

Проведенное исследование показало, что при применении в обучении исследовательского метода знания обучающихся приобретают долговременный характер и выраженную практическую направленность.

Библиографический список

1. Букреева, И.А. Учебно-исследовательская деятельность школьников как один из методов формирования ключевых компетенций / И.А. Букреева, Н.А. Евченко // Молодой ученый. – 2012. – № 8. – С. 309–312.
2. Васильева, Н.Н. Возможности организации исследовательской деятельности школьников в процессе обучения биологии / Н.Н. Васильева, Е.А. Дмитриева // Ярослав. пед. вестник. – 2012. – № 4.
3. Фахрутдинова, Р.А. Организация исследовательской деятельности одарённых школьников как ключевое средство их интеллектуального развития / Р.А. Фахрутдинова, Р.Р. Фахрутдинов // Вестник ТГПУ. – 2014. – № 3 (37).



УДК 378.2

ОРГАНИЗАЦИЯ ШКОЛЬНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Р.Г. Иванов, И.А. Бекшаев, О.С. Мишина,
ГОУ ВО МО ГГ-ТУ, г. Орехово-Зуево, Россия
ivanovroman_19@mail.ru

Статья посвящена детальному исследованию организации школьного биологического эксперимента по изучению влияния биологически активных веществ на рост и развитие растений. Особое внимание в статье уделено важности биологического образования в современной российской школе. Предложенная проектная работа углубит знания учащихся в области биологии и расширит их кругозор.

Ключевые слова: школьный проект, биологическое образование, растения, гречиха, БАВ, исследования по биологии.

SCHOOL OF BIOLOGICAL EXPERIMENT TO STUDY THE EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF PLANTS

R.G. Ivanov, I.A. Bekshaev, O.S. Mishina
State University of Humanities and Technology, Orekhovo-Zuyevo, Russia

The article is devoted to a detailed study of the organization of school biological experiment to study the influence of biologically active substances on the growth and development of plants. Special attention is paid to the importance of biological education in the modern Russian school. The proposed project work will deepen the knowledge of students in the field of Biology and broaden their horizons.

Keywords: school project, biological education, plants, buckwheat, BAS, biology research.

Биологическое образование в современной Российской Федерации претерпевает существенные изменения. В первую очередь это связано с внедрением нового ФГОС в образовательное пространство страны. В школе основным фактором личностного развития учащегося становится особая организация педагогического процесса в виде научно-исследовательской деятельности [5]. Для того чтобы научиться формировать свои собственные убеждения, создавать образцы профессиональной и общекультурной деятельности, существуют проектные технологии. Без сомнения, при выборе темы проекта необходимо учитывать актуальность, практическую значимость и доступность изучаемого вопроса [4].

Проектная деятельность по биологии в школе является одной из эффективных технологий ранней профориентации учащихся. Зачастую школьник связывает тему проекта с направлением будущей специальности, по которой он планирует учиться в дальнейшем. Практико-ориентированные проекты предполагают под собой выход конкретного продукта, удовлетворяющий конкретную потребность [3]. Современное экономическое состояние страны затронуло всю сельскохозяйственную сферу, появился стимул к укреплению и повышению эффективности производства национальной сельскохозяйственной продукции. Поэтому выбор темы проекта по выращиванию растений с целью увеличения их продуктивности с использованием биологически активных веществ в условиях

школы является актуальным и представляет большой практический интерес [1]. Также результаты исследований школьников могут быть полезны специалистам в области сельского хозяйства.

Рассмотрим порядок создания проектных работ учащихся по биологии:

- 1) Выбор тематического направления работы (ботаника, зоология, анатомия, с/х и т. д.).
- 2) Анализ ситуации в выбранном тематическом направлении в России и мире на основе работы с информационными источниками и экспертами.
- 3) Ознакомление с концепциями, стратегиями, программами развития выбранного тематического направления.
- 4) Определение и описание ключевых проблем, определяющих развитие выбранного тематического направления.
- 5) Выявление основных подходов к развитию выбранного тематического направления, видению его будущего.
- 6) Определение тематик проектов, которые могут быть выполнены учащимися и отвечают ключевым проблемам и трендам развития выбранного тематического направления.
- 7) Формирование и описание гипотезы целевого результата выполнения выбранных проектов.
- 8) Формирование и детальное описание требований к результату выполнения выбранных проектов.
- 9) Разработка примерной программы работы над проектом.
- 10) Разработка плана ресурсного обеспечения проектной работы оборудованием, информационными источниками и встречами с экспертами.
- 11) Непосредственное проектирование (проведение работы).
- 12) Анализ полученных результатов (продуктовых и образовательных).
- 13) Рефлексия проведенной работы (подтвердилась ли гипотеза и получены ли образовательные результаты).

Разрабатываемые проекты по экспериментальным исследованиям растений могут быть реализованы учащимися во внеурочной деятельности или в научном кружке по биологии в школе [6]. Выполняя подобного рода проекты, ребята знакомятся с методологией биологического эксперимента при этом убеждаются в том, что ростом и развитием растений можно управлять, воздействуя на них биологически активными веществами, а главное понимают то, что результаты проведенной работы имеют важное практическое значение [2].

В проектах присутствует актуальная тема [3–5]. В качестве образовательного результата – углубление и практическая ориентация знаний по биологии, развитие коммуникативных компетенций при работе над проектом, получение метапредметных результатов (анализ, синтез, сравнение, формулировка выводов) [7].

Таким образом, в процессе подобного рода проектной деятельности, получается, замыкать промышленность, науку и образование вокруг поиска решений актуальных задач – то, ради чего проектная деятельность создавалась, вносилась в требования ФГОС.

Библиографический список

1. Бойцов, А.А. Проектная деятельность как средство интеграции предметов естественнонаучного цикла в школе // Человек и образование. – 2013. – № 4 (37). – С. 185–188.
2. Борисовская, М.В. Проектная деятельность в личностном самоопределении обучающихся средней школы // Методист. – 2012. – № 3. – С. 60–63.
3. Мишина, О.С. Алгоритм разработки школьного проекта по биологии на примере темы: возделывание люцерны в качестве кормовой культуры в Нечерноземной зоне России с применением ФАВ / О.С. Мишина, Н.А. Фролова, Р.Г. Иванов // Проблемы соврем. пед. образования. – 2018. – № 60–3. – С. 222–225.
4. Мишина, О.С. Разработка школьного проекта на тему: Исследование воздействия растительного фиторегулятора урожайности (РФУ) на рост и развитие огурцов, выращенных гидропонным и традиционным почвенным способом / О.С. Мишина, Р.Г. Иванов // Проблемы соврем. пед. образования. – 2018. – № 59–2. – С. 246–249.
5. Мишина, О.С. К вопросу об реализации основных методических принципов преподавания биологии в школе при проведении проектной деятельности по выращиванию растений *in vitro* / О.С. Мишина, Р.Г. Иванов, Т.В. Дьячкова // Проблемы соврем. пед. образования. – 2019. – № 62–3. – С. 150–152.
6. Мишина, О.С. Применение биорегуляторов в интенсивных агротехнологиях выращивания гречихи / О.С. Мишина, С.Л. Белопухов, Ю.А. Ющенко // Изв. вузов. Сер. «Прикладная химия и биотехнология». – 2016. – Т. 6. – № 3 (18). – С. 72–80.
7. Хотулёва, О.В. Особенности организации проектной деятельности на уроках биологии / О.В. Хотулёва, Г.В. Егорова // Общ. вопр. мировой науки. – 2018. – С. 42–44.



УДК 378.1

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ ЧЕРЕЗ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

А.С. Иткулова,

СКГУ им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан

В статье рассматривается формирование определенных компетенций, необходимых для будущего учителя биологии, на примере некоторых дисциплин elective курса, отражающих образовательную программу специальности.

Ключевые слова: компетенция, elective курс, учитель биологии.

FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS MAJORING IN BIOLOGISTS BY MEANS OF ELECTIVE SUBJECTS

A.S. Itkulova

NKSU named after M. Kozybayev, Petropavlovsk, Kazakhstan

The article deals with the formation of certain competencies necessary for the future teacher of Biology, on the example of some subjects of the elective course, reflecting the educational program.

Keywords: competence, elective course, Biology teacher.

Впервые проблема изучения компетенций специалиста прозвучала на конференции «Компетенция: анализ, критика, переоценка» в Государственном университете штата Пенсильвания (США, мая 1980 г.). Тогда большие усилия были направлены на составление теста для выявления компетенций выпускников университетов.

В.А. Сластенин описывал компетенцию как «интегральную характеристику специалиста, отражающую его готовность и способность использовать теоретические знания и практический опыт для решения профессиональных задач на уровне функциональных требований европейского стандарта» [1]. По определению, данному Н.Ф. Ефремовой, «Компетенции – это обобщенные и глубокие сформированные качества личности, ее способность наиболее универсально использовать и применять полученные знания и навыки» [2]. Данное определение, на наш взгляд, является более подходящим для описания требований современного общества к будущему выпускнику ВУЗа. Актуальность формирования их профессиональных компетенций определяется, прежде всего, рыночной экономикой, которая предъявляет высокие требования к выпускникам, а также вступление Казахстана в европейское образовательное пространство, что требует гарантии качества образовательных услуг по подготовке специалиста. Однако не всегда работодатели могут получить учителя биологии, готового к реальной практической деятельности [3].

С 2010 года Казахстан является полноправным членом Болонского процесса, поэтому перед ВУЗами страны стоит задача создать условия не только для овладения классическим опытом дидактики биологии, но и для освоения современного содержания образования, инновационных образовательных технологий и способов мотивации учеников.

В соответствии с кредитной технологией, исходя из объемов кредитов, отведенных на компонент по выбору, кафедры разрабатывают каталог элективных дисциплин (КЭД), полностью отражающий образовательную программу специальности. КЭД обеспечивает обучающимся возможность альтернативного выбора элективных учебных дисциплин для формирования индивидуальной образовательной траектории [4]. В этой связи в данной статье рассматривается КЭД специальности 5В011300 – «Биология» для набора 2018 года Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева на предмет возможности формирования профессиональных педагогических компетенций выпускника.

Профессиональная компетентность учителя биологии включает в себя не только знание предметов биологического цикла, методики их преподавания, педагогики и психологии, но и совокупность практических умений и навыков по специальности, владение современными информационными технологиями.

Рассмотрим на конкретных примерах ожидаемые результаты изучения определенных дисциплин из КЭД, которые направлены на формирование

компетентного педагога. Итак, всё же на первом месте при подготовке будущего учителя биологии стоят знания предметов биологического цикла. Например, дисциплины «Зоология», «Орнитология», «Ихтиология и рыбоводство», «Этология», «Охота и охотничье хозяйство», «Таксидермия», «Физиология животных и человека» позволяют студентам узнать основные термины и понятия внутреннего и внешнего строения животных, особенности их поведения, механизмы протекания процессов жизнедеятельности. Студенты учатся находить новые подходы к решению различных биологических и рыбоводных проблем, анализировать возможности организации и ведения охотничьего хозяйства, получают навыки работы с определителем животных, проводить количественные учеты их численности, препарировать и работать с лабораторным оборудованием, изготавливать научно-коллекционные тушки животных и чучела.

Дисциплины «Анатомия и морфология растений», «Морфология и систематика декоративных растений», «Систематика растений», «Физиология растений» дают знания о внутреннем и внешнем строении растений, ходе физиологических процессов, позволяют овладеть навыками агротехнических приемов по выращиванию растений, их препарирования, фиксации, хранения для использования в научных и учебных целях. Указанные компетенции также позволят специалисту организовать и провести учебные экскурсии, учебно-полевые практики, туристические походы, научно-исследовательскую деятельность в полевых условиях.

В цикле дисциплин «Генетика», «Молекулярная биология», «Цитология и гистология», «Биология индивидуального развития», «Анатомия человека», «Генетика человека», «Психогенетика» студенты учатся определять типы наследования, изучают матричные процессы клеток, особенности их строения, этапы эмбрионального и постнатального развития, особенности строения человека. Обучающиеся овладевают навыками работы с лабораторным оборудованием.

Большая часть дисциплин направлена на экологическое образование выпускников. Также приоритетными для учителя биологии являются организационные умения, связанные со спецификой преподавания предметов биологического цикла («Методика преподавания биологии», «Методика преподавания химии», «Биологический эксперимент» и т. д.).

Примерно половина элективных дисциплин для студентов изучаемой специальности ведется профессорско-преподавательским составом Педагогического факультета, которые направлены на формирование психолого-педагогических, организационных и методических компетентностей будущего учителя. На наш взгляд, именно на их развитие в большей степени должна быть направлена подготовка бакалавров образования.

На первом курсе важным предметом является «Введение в специальность/профессию». Здесь студентам даются общие представления о школе, ее структуре, целях и задачах, законодательных и нормативных актах в области образования. Формируются основы самовоспитания, самообразования и саморазвития. На втором курсе изучение дисциплины «Гендерный подход в образовании» позволяет овладеть навыками внедрения в практику принципов, методик и технологий гендерного образования, «Профилактика психического здоровья и превенция суицидов» формирует умения оказания помощи при потенциальном суициде и проведения мер интервенции.

На третьем курсе предлагается изучение дисциплины «Стратегии преподавания и учения», которая раскрывает принципы применения современных теорий обучения при проектировании и реализации инновационных

образовательных программ, ориентированных на формирование и развитие учебной деятельности учащихся. Дисциплина «Эффективное обучение» позволяет овладеть навыками организации процесса обучения, способствующего воспитанию у учащихся навыков самостоятельного обучения, саморегуляции, личностного развития, овладению методикой активизации процесса вовлечения учеников в процесс обучения. Курс «Исследовательская и проектная деятельность в образовательном учреждении» формирует основы социально-педагогического проектирования, создания алгоритмов и их реализации.

На выпускном курсе изучение дисциплины «Педагогическая диагностика» учит студентов организовывать диагностирование результатов обучения и воспитания в виде социальных, эмоциональных, моральных качеств личности и групп учащихся. «Технология коучинг в образовании» и «Тьютерство в образовательном процессе» дают знания об основных понятиях педагогики сопровождения, развивают навыки диагностики и коррекции индивидуально-психологических особенностей обучающихся в рамках педагогического сопровождения, оказания помощи обучающимся в решении их проблем для успешности обучения.

Дисциплина «Компьютерные уроки в школе» позволяет сформировать навыки использования в учебном процессе компьютерных обучающих программ, создания собственных электронных учебных материалов.

Таким образом, на кафедре биологии реализация компетентностного подхода в профессиональном образовании студентов осуществляется посредством элективных дисциплин. Представленные дисциплины не исчерпывают все разнообразие вариантов определения содержательных и структурных компонентов профессионально-педагогической компетентности, но способствуют формированию специалистов-биологов, способных ответственно осуществлять профессиональную деятельность. Ведь только компетентный педагог способен обеспечить положительные и высокоэффективные результаты в обучении, воспитании и развитии молодого поколения.

Библиографический список

1. Сластенин, В.А. Педагогика [Текст]: учеб. пособие / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Сластенина. – М.: Академия, 2013. – 576 с.
2. Компетентностный подход в педагогическом образовании [Текст]: учеб. пособие / под ред. В.А. Козырева, Н.Ф. Радионовой, А.П. Тряпицкой. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 392 с.
3. Садовская, Е.А. Профессиональная компетентность будущих преподавателей-исследователей университета [Текст]: метод. указ. к практ. занятиям по дисц. «Пед. высш. шк.». / Е.А. Садовская. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. – 50 с.
4. Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки Респ. Казахстан от 20.04. 2011 г. № 152 (с изм. и доп. по сост. на 12.10.2018 г.). – URL: <https://online.zakon.kz>



УДК 637.525

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПУТЕМ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

И.В. Лаптева,

СКГУ им.М.Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан

Irinka.forsh@mail.ru

В данной статье рассматриваются проблемы экологического образования и воспитания, раскрыта актуальность и обозначены проблемы развития экологического туризма в Северо-Казахстанской области. Сформулированы предпосылки развития экологического туризма в данном регионе, охарактеризованы трудности, для развития экотуризма и рассмотрены возможные пути их преодоления.

Ключевые слова: экологический туризм, экологическое воспитание, природные объекты, учебно-воспитательная деятельность.

ENVIRONMENTAL EDUCATION OF THE POPULATION OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION THROUGH THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL TOURISM

I.V. Lapteva

NKSU named after M.Kozybaev, Petropavlovsk, Kazakstan

This article discusses the problems of environmental education and upbringing, reveals the relevance and identifies problems in the development of ecological tourism in the North Kazakhstan region. The prerequisites for the development of ecological tourism in this region are formulated, difficulties for the development of ecotourism are described, and possible ways of overcoming them are considered.

Key words: ecological tourism, ecological education, natural objects, educational activity.

С возрастанием проблемы экологического образования появляется необходимость повышения экологической культуры человека. Экологическая культура является не просто личным качеством человека, но еще и важным проявлением социальной активности и гражданской зрелости личности. Именно поэтому требуется такое построение процесса образования и воспитания, чтобы результативно формировать и расширять знания населения о природе, убежденность в необходимости бережного отношения к окружающей среде, к природным ресурсам, активизировать стремление охранять природу родного края, развивать умение и навыки природоохранительной деятельности. При этом, основной базой для построения процесса взаимодействия человека и природной среды и отношений в системе «Природа – Общество» должна стать позиция «Человек в Природе», а не «Человек над Природой» [1].

В Конституции Республики Казахстан важным элементом для выполнения гражданами конституционных обязанностей является экологическое воспитание. В статье 38 сказано, что «граждане Республики Казахстан обязаны сохранять природу и бережно относиться к природным богатствам» [2].

Одним из важнейших средств экологического образования является организация различных видов деятельности населения непосредственно в природной среде. К одному из таких видов относится экологическая тропа [3].

Экологическая тропа – это тщательно организованные, обустроенные и особо охраняемые прогулочно-познавательные маршруты, которые создаются в целях экологического образования и просвещения населения через установленные по маршруту информационные стенды [4].

В Северо-Казахстанском регионе, наиболее трансформированном в Казахстане вследствие 260-летнего непрерывного сельскохозяйственного освоения и агрогенной деградации естественных ландшафтов [5], одним из самых перспективных и развитых видов туризма является экологический туризм (ЭТ), ставшим более известным за последнее десятилетие. Туристский потенциал Казахстана имеет большие возможности для его развития.

Руководствуясь целью – развить школьный экологический туризм в СКО, создаются экомаршруты и экотропы. За то время, которое уходит на прохождение экологической тропы, участники получают информацию о природных объектах и их особенностях, процессах и явлениях.

При создании экологической тропы и выборе маршрута необходимо учесть ряд факторов, к одному из них относится наличие на тропе участков нетронутой «дикой» природы. Помимо участков нетронутой природы также необходимо наличие антропогенного ландшафта. Наличие того и другого способствует проведению сравнительного анализа естественной и преобразованной среды, а также способствует изучению антропогенной нагрузки на данный участок и прогнозу возможных последствий человеческой деятельности на окружающую природную среду. Также необходимо учитывать особенности возраста участников и специфику развивающейся среды. Во время организации работы на экологической тропе используются различные формы проведения: экскурсии, занятия-опыты, занятия-наблюдения, экологические игры, конкурсы, викторины, праздники [5].

Экотропа рассчитывается на три категории посетителей:

- 1) студенты и педагоги;
- 2) школьники и дети начальной подготовки;
- 3) экскурсионные группы и др.[9].

Целью исследования является разработка форм и методов деятельности на экологической тропе, направленных на воспитание и формирование экологической культуры населения, рациональное природопользование и охрану природных ресурсов.

Основные задачи исследования:

- формирование природоохранных знаний и умений у посетителей экологической тропы;
- воспитание бережного отношения к природе, городу, малой Родине;
- формирование личной ответственности у участников за сохранность природных объектов.

При формировании экологической тропы необходимо учесть наличие в данной тропе элементов традиционного неразрушающего природопользования:

- организация, разработка, изготовление и установка на маршруте экологической тропы информационных стендов, буклетов, карт маршрута и т. п.;
- систематическое проведение устных рассказов, бесед о различных формах рационального и ресурсосберегающего природопользования. Данные беседы могут проводить специалисты-лесники, учителя биологии и экологии. Привлечение населения к проведению экскурсий по тропе [3].

Исследование было выполнено в два этапа. Наиболее длительным по времени этапом является **подготовительный этап**. Во время подготовительного этапа была изучена и отобрана соответствующая литература, в которой описывались примеры экологических троп. Также была предварительно обследована местность, на которой и были проложены экомаршруты. Тропа находится на территории Мещанского леса в г. Петропавловск. Протяжённость тропы маршрута – 1,5 км. В пределах тропы встречаются берёзово-сосновый лес, участки с разными формами рельефа и хозяйственной деятельности человека.

На экотропе предусмотрены четыре остановки-места показа интересных природных объектов.

Практический этап. Каждая остановка на тропе имеет описание. Начало экологической тропы обозначается аншлагом. На данном аншлаге изображается схема движения по маршруту, а также описываются правила поведения на экологической тропе. Аншлаги и стенды несут познавательный, информативный характер. Изучив их, посетители могут самостоятельно проходить по маршрутам. В соответствии с общей концепцией экологической тропы названия маршрутов отражают целевую направленность данного проекта [4].

Во время прохождения экскурсии пояснения дает специально подготовленный экскурсовод. Экскурсовод дает необходимые сведения о природных и других достопримечательностях экотропы, поясняет им правила поведения на ее отдельных объектах и контролирует соблюдение этих правил [10]. В целях информационного насыщения тропы создаются материалы, которые являются наиболее оптимальным решением для осуществления процесса и экологического образования, и просвещения посетителей экотропы [6].

В результате работы по созданию экологической тропы:

1. Сформирована экологическая учебная тропа.
2. Разработан паспорт для экотропы.
3. Разработаны, смонтированы и оформлены стенды с соответствующей информацией по экологической тропе.
4. Оформлен экологический маршрут прохождения (рис. 2).
5. Сформирована программа с описанием остановок на экологической тропе.
6. Спланировано использование объектов экомаршрута.
7. Разработан методический план и программа тематических занятий, экскурсии для посетителей учебной экологической тропы.
8. Создан план программы природоохранных мероприятий, которые проводятся на экологической тропе.

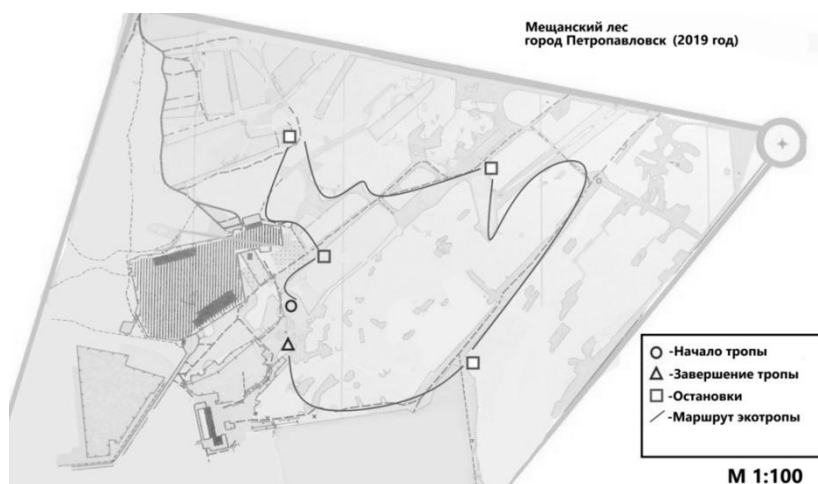


Рисунок 1 – Карта экологического маршрута (Межанский лес, г. Петропавловск)

Руководствуясь целью развить экологический туризм в странах, специалисты, занимающиеся в сфере туризма, обязаны определять уровень антропогенной нагрузки на каждую из возможных территорий экологического туризма. Помимо этого, данными специалистами тщательно продумывается и планируется управление и мониторинг туристской деятельности. В этом заключается одно из основополагающих условий и отличий экологического туризма от других видов туризма.

Таким образом, на протяжении всего экологического маршрута, который расположен на экотропе, есть возможность познакомить участников с очень важными объектами и явлениями окружающей природной среды. Следует отметить, что необходимо вовлечь посетителей экотропы в активную оценку экологической ситуации своего места жительства, что поможет выработать активную жизненную позицию, привить нормы экологической культуры и нравственного отношения к природе. Близкое расположение экологической тропы к территории города имеет свои как положительные стороны, так и отрицательные. К положительным – можно отнести доступность тропы для посетителей, а к отрицательным – сильная антропогенная нагрузка. Но даже этот фактор можно использовать на благо, на наглядных примерах показывая участникам экотропы, что означает (не)бережное отношение к природе.

Библиографический список

1. Молодова, А.И. Беседы с детьми о нравственности и экологии [Текст] / А.И. Молодова. – Минск : Асар, 2002. – 240 с.
2. Конституция Республики Казахстан [Электронный ресурс] : принята от 30.08.1995 г. (с изм. и доп. по сост. на 02.02.2011 г.). – URL: <http://online.zakon.kz/>.
3. Практикум по экологии: [Текст] : учеб. пособие / С.В. Алексеев, Н.В. Груздева, А.Г. Муравьев, Э.В. Гущина. – М. : АО МДС, 1996. – 192 с.
4. Батурин, М.П. Методические рекомендации при проведении экологических экскурсий [Текст] / М.П. Батурин. – М.: Турист, 1991. – 97 с.
5. Пашков, С.В. Агрогенная деградация южной лесостепи Северного Казахстана [Текст] // Ландшафтная география в XXI веке : материалы Междунар. науч. конф. – Симферополь, 2018. – С. 50–53.
6. Белых, А.Г. Реализация инновационного проекта ДОО «Экологическая тропа» [Текст] / А.Г. Белых, Л.А. Дерягина // Педагогика: традиции и инновации : материалы Междунар. науч. конф. – Челябинск, 2011. – Т. 1. – С. 62–65.
7. Бобылева, Л.Д. Повышение эффективности экологического воспитания [Текст] // Биол. в shk. – 1996. – № 3. – С. 122–124.
8. Буковская, Г.В. Формирование экологической культуры школьников [Текст] / Г.В. Буковская. – Тамбов, 1999.

Руководитель: Г.В. Гордиянова, канд. пед. наук.



УДК 371.68

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ЧЕРЕЗ ИГРОВУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

О.А. Пацула, А.Р. Кадысева,

ИПИ им. П.П. Ершова, (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

pacula141m@mail.ru

В статье описывается опыт проведения экологической игры в школах г. Ишима с целью формирования экологических навыков у школьников.

Ключевые слова: школьники, игропедагогика, экологические навыки, рециклинг.

FORMING ENVIRONMENT SKILLS THROUGH GAME ACTIVITY

O.A. Patsula, A.R. Kadyseva

Ishim P.P. Ershov TTI (the branch) of TSU, Ishim, Russia

The article describes the experience of conducting an environmental game in schools in Ishim with the goal of developing environmental skills among schoolchildren.

Keywords: schoolchildren, gamepedagogics, environmental skills, recycling.

Гармоничные отношения между человеком и природы способны сформировать не только определенный набор правил поведения по отношению к окружающей среде подрастающего поколения, но и развить экологические

навыки, которые являются одним из условий устойчивого развития страны в области экологии. Поэтому, необходимо содействовать развитию и применению экологических навыков с раннего возраста [1–3].

Минимально необходимый набор экологических навыков должен включать:

- 1) умение относиться к окружающей среде таким образом, чтобы человек мог сосредоточиться на ее особенностях и реальности;
- 2) навыки, при освоении которых человек всегда осведомлен о том, что происходит вокруг, основываясь на реальных событиях и фактах;
- 3) умение быть открытым для своих чувств и для ощущений окружающей среды, а также важно оставаться осведомленным о своем положении в природе, о своем умелом взаимодействии с окружающим миром;
- 4) навыки товарищеского разговора в духе «прогулки вместе» – это способствует более конфронтационным способам общения).

В современной системе образования, в связи с переходом на более сложную программу обучения, многие педагоги уделяют огромную роль различным методам игровой деятельности. Данные методы, по мнению методистов и научных сотрудников, которые занимаются вопросами методики обучения, являются одними из самых эффективных методов обучения и воспитания детей на школьном этапе развития.

Рассмотрим, разработанную игру «Рециклинг» (рис. 1), которая предназначена для формирования навыков сортировки отходов, получения знаний о методах переработки отходов, о возможности повторного использования отходов в качестве вторичных ресурсов.



Рис. 1 – Детская игра «Рециклинг»

Игра состоит из двух блоков, первый блок теоретический, в нем рассказывается и показывается ситуация с мусором в мире. В игровой форме, детям рассказаны способы и разработанные методы, способствующие сокращению количества мусора и возможность его вторичного использования.

В ходе игры со вторым блоком, участники делятся на три команды (жилые кварталы города). Каждому кварталу раздается определенное количество мусора и контейнеров. Во всех кварталах количество мусора одинаково, а вот количество контейнеров различно. Перед детьми ставится задача, распределить отходы по специализированным контейнерам. В ходе сортировки, дети понимают, что количество отходов в контейнерах с общим мусором сокращается, но все же его количество остается большим. Задача детей на этом этапе понять, что если у них нет специализированных контейнеров, то можно воспользоваться такими контейнерами в соседнем квартале или отдать вещи в хорошем состоянии на благотворительность.

В ходе игры дети понимают основную концепцию сортировки отходов – все отходы, которые вы собираетесь выбросить вы должны разделить по видам, происхождению и используемым материалам, входящим в состав выбрасываемого продукта, или его упаковки, и поместить их в специально помеченные мусорные баки согласно их маркировки.

В игре уже приняло участие более 300 школьников г. Ишима от 9 до 15 лет. В результате разработано 3 школьных проекта направленных на решение проблем с мусором, в школах прошли акции по сбору бумаги, где участники игр приняли активное участие. Дети иницируют сбор макулатуры и батареек в домах, где они проживают. Как мы видим, игра побуждает к формированию экологических навыков у детей.

Библиографический список

1. География Тюменского Приишмья : коллектив. моногр. / А.Ф. Щеглов, Л.В. Губанова, Г.С. Кошечева [и др.]; под общ. ред. А.Ф. Щеглова. – изд. 2-е, доп. и перераб. – Ишим, 2016. – С. 141–142.
2. Козловцева, О.С. Отношение к проблеме утилизации отходов как продукт экологического воспитания в семье и школе / О.С. Козловцева, А.А. Кадысева. // V Рождественские чтения : межвуз. сб. науч.-метод. стат. / под ред. Г.В. Сильченко. – Ишим, 2018. – С. 38–41.
3. Природно-исторические аспекты формирования качества жизни населения г. Ишима : коллектив. моногр. / А.Ю. Левых, А.В. Ермолаева, О.Е. Токарь [и др.]. – Ишим, 2016. – 166 с.

Руководитель: А.А. Кадысева, доктор биол. наук, профессор.



ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА В БИОЛОГИЧЕСКОМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ю.Р. Садовская,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

Sadovskaya-13@mail.ru

В статье описывается метод проектов, как способ формирования познавательного интереса на уроках эколого-биологических дисциплин, а так же развитие исследовательских навыков у школьников.

Ключевые слова: метод проектов, биологическое и экологическое образование.

APPLYING THE PROJECT METHOD IN BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL EDUCATION

Yu.R. Sadovskaya

Ishim P.P. Ershov TTI (the branch) of Tyumen State University, Ishim, Russia

The article describes the method of projects, as a way of forming cognitive interest in the lessons of environmental and biological disciplines, as well as the development of research skills among students.

Keywords: project method, biological and environmental education.

В ходе школьных занятий по биологии и экологии, учащиеся изучают живой мир и их взаимосвязи. Разбирают приспособленность растений и животных к совместной жизни в сообществе; являются свидетелями происходящей в природе смены одного сообщества другим. Интеллектуально-развивающий аспект экологических знаний связан с развитием навыков к наблюдению и выявлению явлений в окружающей среде.

В настоящее время широко распространен метод проектов, но, к сожалению, большинство учителей до сих пор не используют его на своих уроках считая этот процесс трудоемким или вовсе не интересным для обучающихся. Но они совсем не задумываются о том, что именно через метод проектов дети научатся самостоятельно изучать тему, находить интересную для себя информацию и сортировать ее по мере важности для себя и своего проекта.

Как и любое образование, проект состоит из последовательных этапов. В состав проекта входят следующие этапы:

- Определение проблемы и формулировка гипотезы.
- Постановка целей и задач проекта.
- В соответствии с целями и задачами, разрабатываются этапы проекта и составляется план работы.
- Поиск информации по теме исследования.
- Подбор метода исследования и проведение исследования.
- Обработка результатов и формулировка выводов.
- Оформление проекта.
- Защита проекта.
- Рефлексия по итогам работы над проектом.

В биолого-экологическом образовании можно выделить два вида проектов:

Исследовательские – это такие проекты в ходе которых происходит наблюдение за растительным и животным миром, исследование влияния различных факторов окружающей среды.

Инженерно-конструкторские – это проекты, направленные на создание приспособлений и устройств, которые могут способствовать интенсивному росту и развитию, сбору исходных материалов для исследовательских проектов.

Основным конечным результатом исследовательского проекта будет являться получение нового знания, а у инженерно-конструкторского, создание нового продукта или технологии.

Исследовательские проекты доступны для детей любого возраста. Внедрение проектной деятельности в образовательный процесс можно начинать с дошкольного возраста. Наиболее приемлемый период для такого рода проектов – начальная школа, так, в этом возрасте дети наиболее заинтересованы в изучении окружающего мира и с большим энтузиазмом берутся за исследования.

Для средней и старшей школы, помимо исследовательских проектов уже становятся доступны инженерно-конструкторские проекты. В этом возрасте учащиеся с удовольствием мастерят, конструируют и занимаются программированием.

Помимо изучения школьного материала, учащимся доступно углубленное изучение предметов. Например, знание структуры и пространственной организации основных компонентов живой клетки; закономерностей роста, наследственности и изменчивости, основных биохимических процессов, помогут школьнику с выбором профессии «Биотехнолог» [1]. Занятия проектной деятельности способствуют развитию креативного мышления, формируют четкую позицию в отношении некоторых проблем современности, например – экологических [3].

Самый трудный этап при работе над проектом – это определение проблемы и постановка целей. На данном этапе хорошо зарекомендовали себя методы «мозгового штурма» и «дискуссии» [4].

Обязательное условие работы над проектом – весь процесс выполнения проекта, обучающемуся требуется сопровождение наставника или тьютора. Чаще всего в роли наставника оказывается учитель, который осуществляет помощь в определении собственных потребностей студента в получении необходимых ему знаний, умений и навыков [2].

Внедрение метода проектов в образование, предоставляет учащимся максимальные возможности для изучения школьных предметов и формирует исследовательские компетенции.

Библиографический список

1. Иванкова, А.В. Биотехнология в школе / А.В. Иванкова, А.А. Кадысева // Биотехнология: состояние и перспективы развития : материалы IX междунар. конгресса. – М., 2017. – С. 554–555.
 2. Сопровождение научно-исследовательской деятельности будущих учителей путем организации тьюторства / А.А. Кадысева, Е.В. Ермакова, О.С. Козловцева, Л.В. Губанова // Науч. диалог. – 2018. – № 4. – С. 315–327.
 3. Козловцева, О.С. Развитие креативных способностей обучающихся через проектно-исследовательскую деятельность на занятиях по экологии / О.С. Козловцева, Н.И. Дереча // Биоэкологическое краеведение: мировые, российские и региональные проблемы : материалы 7-й междунар. науч.-практ. конф. – Самара, 2018. – С. 263–266.
 4. Применение метода групповой дискуссии при подготовке студентов инженерной направленности / Ю.В. Корчевская, А.А. Кадысева, И.А. Троценко [др.] // Электрон. науч.-метод. журн. Омского ГАУ. – 2015. – № 1.
- Руководитель: А.А. Кадысева, доктор биол. наук, профессор.*



УДК 37.016:57

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

А.В. Самойлова,

ИПИ им. П.П. Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

alen4iksamoilov@mail.ru

Работа написана на основе анализа нормативной, учебной, учебно-методической литературы, научных статей с целью формирования представления об особенностях организации учебно-исследовательской деятельности с обучающимися по биологии в урочное и внеурочное время.

Ключевые слова: учебно-исследовательская деятельность, биология, образование.

FEATURES OF ORGANIZING EDUCATIONAL-RESEARCH ACTIVITIES IN BIOLOGY CLASSES WHEN IMPLEMENTING FEDERAL EDUCATIONAL STANDARDS

A.V. Samoilo

ITTI named after P.P. Ershov (branch) of TSU, Ishim, Russia

The work is written on the basis of analysis of normative, educational, educational and methodical literature, scientific articles in order to form an idea about the features organizing educational and research activities with students in Biology at lessons and in extracurricular activities.

Keywords: educational and research activities, Biology, education.

Цель работы состояла в сборе и анализе научной, нормативной, учебно-методической литературы, посвященной особенностям организации учебно-исследовательской деятельности с обучающимися по биологии в урочное и внеурочное время.

В настоящее время сложилось несколько точек зрения на понимание сущности учебно-исследовательской деятельности обучающихся. Одна из наиболее устоявшихся концепций – концепция учебно-исследовательской деятельности как новой педагогической технологии. Задача педагога: создание условий, способствующих формированию у школьника мотивации подходить к проблеме с творческой позиции. Для учащихся создается ситуация, когда они сами способны овладеть понятиями, решать творческие задачи с заранее неизвестным результатом [1]. Важная роль учебно-исследовательской работы определяется возможностью школьников увидеть «глазами» ученых различные проблемы, которые требуют исследования и поиска способов их решения [4].

Учебно-исследовательская работа с обучающимися может быть организована как в урочное (проблемные уроки; семинары; практические и лабораторные занятия, др.), так и внеурочное (научно-исследовательская и реферативная работа, интеллектуальные марафоны, конференции и др.) время. Во внеурочное время может проводиться по таким направлениям, как: исследовательское, творческое прикладное, инженерное, игровое, информационное, социальное [4]. В рамках каждого из направлений должны быть определены принципы, виды и формы реализации учебно-исследовательской деятельности, которые могут быть дополнены и расширены с учетом конкретных особенностей и условий образовательной организации, а также характеристики рабочей предметной программы. Итоги учебно-исследовательской деятельности могут быть представлены в виде статей, обзоров, отчетов и заключений по итогам исследований, проводимых в рамках исследовательских экспедиций [5]. Исследовательская практика учащихся может проводиться в самой школе, на базе внешних учреждений образования и науки или в полевых условиях [6].

Самой распространенной формой организации учебно-исследовательской деятельности на уроке является – урок. Для успешной организации исследовательской деятельности на уроке, считает М.В. Степанова [6], необходимо тщательно продумывать формы уроков. Существует множество видов нетрадиционных уроков, предполагающих выполнение учениками учебного исследования или его элементов: урок-исследование, урок-лаборатория, урок – творческий отчет, урок изобретательства, урок – «удивительное рядом», урок – рассказ об ученых, урок – защита исследовательских проектов, урок-экспертиза, урок «патент на открытие», урок – семинар, урок – защита идей, урок – ролевая игра, урок – конференция, урок – круглый стол, урок открытых мыслей и т. п. [6].

Учебный биологический эксперимент (УБЭ) позволяет организовать освоение таких элементов исследовательской деятельности, как планирование и проведение эксперимента, обработка и анализ его результатов. Осуществляется на базе школы на школьном оборудовании. Учебный эксперимент может включать в себя один или несколько элементов настоящего научного исследования (наблюдение, изучение фактов и явлений в природе, выявление проблемы, постановка исследовательской задачи, определение цели, задач и гипотезы эксперимента, разработка методики исследования, его плана, программы, методов обработки полученных результатов, проведение

пилотного эксперимента, корректировка методики исследования в связи с ходом и результатами пилотного эксперимента, собственно эксперимент, количественный и качественный анализ полученных данных, интерпретация полученных фактов, формулирование выводов, защита результатов экспериментального исследования) [6].

При профильном обучении биологии большое значение приобретают практикумы как наиболее эффективная форма экспериментальной деятельности. Традиционно практикум определяется как форма организации урока, когда класс делится на группы, которые, используя натуральные объекты, разнообразные приборы, инструменты и другое лабораторное оборудование, проводят экспериментально-практические работы и по истечении определенного времени подводят итоги. В профильных классах практикум проводится после завершения крупных учебных тем, разделов и имеет преимущественно обобщающий характер. Дидактическая цель практикумов: применение знаний и умений на практике. Основная задача практикума: проведение исследований, направленных на проверку достоверности определения научных закономерностей [6].

Домашнее задание исследовательского характера может сочетать в себе виды УБЭ и практикума, причем позволяет провести учебное исследование, достаточно протяженное во времени.

Существует практика сдачи переводных и выпускных экзаменов в форме защиты выпускной экзаменационной работы [6].

Образовательные экспедиции, проводимые как в урочное, так и в неурочное время – походы, поездки, экскурсии с четко обозначенными образовательными целями, программой деятельности, продуманными формами контроля. Образовательные экспедиции предусматривают активную образовательную деятельность школьников, в том числе и исследовательского характера [6].

Факультативные занятия по биологии (экологии), предполагающие углубленное изучение предмета, дают большие возможности для реализации на них учебно-исследовательской деятельности старшеклассников [6].

Ученическое научно-исследовательское общество (УНИО) – форма внеклассной работы, которая сочетает в себе работу над учебными исследованиями, коллективное обсуждение промежуточных и итоговых результатов этой работы, организацию круглых столов, дискуссий, дебатов и др., а также встречи с представителями науки и образования, экскурсий в учреждения науки и образования, сотрудничество с УНИО других школ [6].

Участие старшеклассников в олимпиадах, конкурсах, конференциях, в т.ч. дистанционных, предметных неделях, интеллектуальных марафонах предполагает выполнение ими учебных исследований или их элементов в рамках данных мероприятий [6].

В старших классах, по мнению О.В. Мальцевой [2], исследовательская деятельность в обучении предполагает наличие частных и общих методов научного познания на всех его этапах – от восприятия до применения на практике. Это создаёт основу для профилизации обучения и обеспечивает повышение научного уровня преподавания. Развитие исследовательских умений и навыков учащихся помогает достичь определенных целей: поднять интерес учащихся к учебе, направить их на достижение более высоких результатов. Для достижения поставленных целей урока и учета степени самостоятельности, обучающихся необходимо использовать следующие методы обучения: репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский [2]. В процессе обучения биологии на лабораторных и практических занятиях используют: исследование биологических объектов под микроскопом; исследование состава тел живой природы; исследование строения организма; наблюдения за живыми объектами; наблюдения за процессами жизнедеятельности организма; исследование надорганизменных уровней организации живой материи (вид и экосистема) [2].

Подводя итог выше сказанному, можно сказать, что в настоящее время методистами накоплен достаточный практический материал, позволяющий правильно организовать (особенно начинающему учителю биологии) учебно-исследовательскую деятельность с обучающимися в урочное и внеурочное время. А это очень важно, так как именно исследовательская деятельность помогает педагогам сформировать у ученика качества, необходимые ему для дальнейшей учебы, для профессиональной и социальной его адаптации [3].

Библиографический список

1. Большакова, Л.Б. Проектная деятельность в условиях реализации ФГОС [Текст] // Проектная и исследовательская деятельность в условиях реализации ФГОС : сб. материалов конф. – Северодвинск, 2016. – С. 4–6.
2. Мальцева, О.В. Исследовательская деятельность учащихся на уроках биологии и во внеурочное время как средство развития личности [Электронный ресурс] / О.В. Мальцева. – URL : <https://infourok.ru/doklad-na-temu-issledovatel'skaya-deyatelnost-na-urokah-biologii-1679518.html> (дата обращения: 27.01.2019).
3. Мишина, Е.А. Организация исследовательской деятельности учащихся по биологии [Электронный ресурс] / Е.А. Мишина. – URL: Социальная сеть работников образования. 2016. URL: <http://nsportal.ru> (дата обращения: 25.12.2018).
4. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки РФ от 17.12. 2010 г. № 1997. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/902254916> (дата обращения: 08.12.2018).
5. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс] (одобрена решением федерал. учеб.-метод. объединения по общ. образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/15) (ред. от 28.10.2015). – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282455/ (дата обращения: 19.12.2018).
6. Степанова, М.В. Учебно-исследовательская деятельность школьников в профильном обучении [Текст] : учеб.-метод. для учителей / М.В. Степанова; под ред. А.П. Тряпицыной. – СПб. : КАРО, 2006. – 96 с.

Научный руководитель: О.Е. Токарь, канд. биол. наук, доцент.



ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**С.О. Тупикова,**

ИПИ им.П.П.Ершова (филиал) ТюмГУ, г. Ишим, Россия

sofya666ttt@mail.ru

В статье раскрывается необходимость осуществления экологического воспитания в средней школе на уроках географии. Также в статье представлены различные методы, которые можно применять в процессе экологического воспитания школьников.

Ключевые слова: география, экология, экологическое воспитание.

ECOLOGICAL EDUCATION IN SECONDARY SCHOOL AT GEOGRAPHY LESSONS**S.O. Tupikova**

Ishim Ershov TTI (the branch) UTMN, Ishim, Russia

This article reveals the need for environmental education in high school in Geography class. The article also presents various methods that can be applied in the process of environmental education of schoolchildren.

Keywords: Geography, ecology, environmental education.

В XXI веке проблема загрязнения окружающей среды является одной из самых актуальных. В нашей стране существует целый ряд экологических проблем, многие из которых требуют немедленного решения. Атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера подвергаются негативному влиянию под воздействием человеческой деятельности. Эти проблемы нельзя решить в одночасье. Основы для их решения должны закладываться в головы детей со школы. Именно поэтому необходимо сделать так, чтобы экологическое воспитание детей стало неотъемлемой частью образовательного процесса в каждой школе.

В словаре С.М. Вишнякова экологическое воспитание определяется как «целенаправленная систематическая педагогическая деятельность, направленная на: развитие экологической образованности и воспитанности детей; накопление экологических знаний, формирование умений и навыков деятельности в природе, пробуждение высоких нравственно-эстетических чувств, приобретение высоконравственных личностных качеств и твердой воли в осуществлении природоохранительной работы» [2].

География является как раз тем предметом, который как нельзя лучше подходит для осуществления экологического воспитания детей, т.к. именно география дает целостное представление о нашей планете как о сложной системе, в том числе, охватывая вопросы взаимодействия живых организмов между собой и с окружающей средой.

Экологическое воспитание детей на уроках географии можно осуществлять различными способами. Во-первых, в каждом курсе географии есть разделы, посвященные экологии нашей планеты. В рамках изучения данных разделов, можно давать детям дополнительные задания, касающиеся рассмотрения ими экологических вопросов. Важно, чтобы дети поняли, насколько остро стоит в наше время данная проблема. Поэтому можно давать детям задания по написанию эссе по их видению решения экологических проблем в стране/регионе/населенном пункте. Это сформирует у них более глубокое представление о том вреде, который наносят экологические проблемы природе Земли и ее обитателям, в том числе, и человеку.

Во-вторых, при рассмотрении разделов, посвященных экологическим проблемам, можно устроить на уроке экологическую игру. Такие игры на данный момент очень популярны. Учитель может сам подготовить экологическую игру, например, для детей 5–7 классов подойдет игра «Цепочки питания в природе», для детей 8–9 классов можно подготовить игру в формате круглого стола, старшеклассникам же подойдет настольная игра «Эволюция», которую можно приобрести в магазине, либо же сделать карточки к игре вручную [1].

Данные игры позволяют детям в непринужденной обстановке изучить темы, входящие в учебную программу, им будет интересно проходить учебный материал. К тому же игры способствуют развитию коммуникативных способностей, так как в основном экологические игры рассчитаны на большое количество участников.

Для старших классов при изучении экологических проблем будет полезно провести урок-дискуссию. В 9–11 классах дети уже могут грамотно отстаивать свою точку зрения, аргументировать свои взгляды на ту или иную проблему. Такое задание поможет им развить свои личностные способности: умение доказывать свои мысли по какой-либо проблематике, работать в коллективе, анализировать мнения других людей, делать выводы. Это пригодится школьникам в их дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

Также для старшеклассников подойдет проведение так называемого экологического тренинга. Тренинг необходим для углубления знаний по экологии, осознания необходимости рационального и бережного отношения к окружающей среде. К тому же, преимущество тренинга в том, что дети в достаточно неформальной, непринужденной обстановке, размышляют о поставленной перед ними проблеме. При такой форме обучения процесс экологического воспитания проходит активно, как правило, возникает множество вариантов решения проблемы, и каждый вариант подвергается бурной дискуссии. Это позволяет развить личностные качества учеников, а также сформировать адекватную позицию по какому-либо вопросу [3].

В настоящее время в школе очень часто применяется метод проектной деятельности при рассмотрении какого-либо вопроса. При изучении экологии на уроках географии также рекомендуется использовать метод проекта. Можно дать задание создать проект одному ученику, паре, либо микро-группе, в зависимости от масштаба предстоящей проектной деятельности. Данный метод не только будет способствовать экологическому воспитанию детей через изучение экологической проблемы, но и позволит ребенку освоить новые способы ведения учебной деятельности. Конечно, организовать и осуществить выполнение проекта довольно трудная задача, однако, при успешном осуществлении, ученик сможет развить свои способности, и, возможно, получить какие-либо перспективы на

будущее, ведь многие проекты, создаваемые учениками, могут профинансировать спонсоры, и, таким образом, проект может получить реальное воплощение на практике.

Все представленные выше методы можно применять на уроках географии для экологического воспитания школьников. Важно только правильно подобрать метод, чтобы он соответствовал возрасту школьника и способствовал его интеллектуальному и личностному развитию.

Библиографический список

1. Андреева, Н.Д. Теория и методика обучения экологии : учеб. пособие / Н.Д. Андреева, В.П. Соломин, Т.В. Васильева. – М. : Академия, 2009. – 208 с.
2. Вишнякова, С.М. Профессиональное образование : словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С.М. Вишнякова. – М. : НМЦ СПО, 1999. – 538 с.
3. Воспитание экологической культуры : учеб. пособие / Н.С. Дежникова, Л.Ю. Иванова, Е.М. Клемашова [и др.]. – М. : Пед. о-во России, 2000. – 63 с.

Руководитель: Н.Е. Суппес, канд. биол. наук, доцент.



УДК 371.398:502

РОЛЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

С.И. Чернышева, В.В. Скурят,

ИПИ им.П.П. Ершова (филиал ТюмГУ), г. Ишим, РФ

В статье рассматриваются результаты определения уровня экологической культуры по методике «ЭЗОП» обучающихся учреждений дополнительного образования. Показано, что уровень экологической культуры детей, занимающихся исследовательской работой выше

Ключевые слова: дополнительное образование, экологическая культура.

THE ROLE OF ADDITIONAL EDUCATION IN SHAPING THE ECOLOGICAL CULTURE OF SCHOOLCHILDREN

S.I. Chernysheva, V.V. Skuryat

ITTI named after P.P. Ershov (the branch) of TSU, Ishim, Russia

The article discusses the results of determining the level of ecological culture according to the method of Esope at students of additional education institutions. It is shown that the level of ecological culture of children engaged in research work is higher

Keywords: additional education, ecological culture.

Путь к гармонизации отношений человека и природы видится в формировании у населения планеты экологической культуры. В свою очередь экологическая культура – это компонент общей культуры человека, именно она является основой взаимоотношений человека с окружающей средой, определяет его деятельность и характер природопользования.

Экологическая культура формируется на протяжении всей жизни человека, однако особую роль в ее формировании играет школьный возраст, когда человек совершает свои первые осознанные поступки, а именно средний и старший школьный возраст. Экологическая культура – это продукт экологического образования [1].

Экологическое образование междисциплинарно, знания по взаимодействию с окружающей средой могут формироваться практически на любом предмете школьного цикла. Но не стоит забывать, что у каждого школьного курса есть свои приоритетные цели и задачи, решаемые в рамках урока. Отдельный же курс «Экология» ведется в очень ограниченном количестве школ. Встает проблема недостаточности школьного экологического образования, которая признается многими исследователями. Дать экологические знания и сформировать экологическую культуру в полном объеме призваны структуры и учреждения дополнительного образования: кружки, клубы, центры дополнительного образования.

Компонентами экологической культуры являются: *экологические знания* – это осознание учеником своего места в системе природы и взаимосвязанности всего живого на планете и *экологические умения* – это способность применять знания в различных ситуациях так, чтобы не навредить природной среде и человечеству. Эти характеристики определяют тип доминирующей установки в отношении природы. Для определения этого типа разработана вербальная ассоциативная методика «ЭЗОП», сокращенно от «Эмоции» (эстетическая установка), «Знания» (когнитивная), «Охрана» (этическая), «Польза (прагматическая)» [5].

Нами определялся уровень экологической культуры обучающихся организации дополнительного образования муниципального автономного учреждения «Центр дополнительного образования детей города Ишима» (далее Центр), участников экспедиции ЧИР, организованной Тюменским областным общественным детским движением «ЧИР» (далее ЧИР). Для сравнения опрошены обучающиеся МАОУ СОШ № 5 г. Ишима, никогда не получавшие услуг дополнительного естественнонаучного образования (далее Школа).

Центр образован путём слияния трёх учреждений дополнительного образования: Ишимского городского дома детского творчества, Ишимской городской станции юных натуралистов и Ишимской городской станции юных техников [3].

Дополнительное образование эколого-биологической направленности осуществляют 13 педагогов, имеющих специальность «учитель биологии и географии» высшей и 1 категории. Старшие школьники приходят на занятия непосредственно в Центре, занятия для младших проводятся на базе тех школ, в которых они обучаются. Работа

ведется в 23 объединениях по 4 направлениям: эколого-биологическое, валеологическое, естественнонаучное, биолого-эстетическое. Постоянно в Центре по эколого-биологическому направлению занимается более 200 детей.

Программа Областная экологическая экспедиция «ЧИР» (до 2005 года – «Живая вода») реализуется в Тюменской области с 1991 года. Это летний полевой лагерь, нацеленный на тесное взаимодействие с природой и ее изучение [2]. Программа экспедиции включает в себя: исследование объектов и явлений живой природы; обучение навыкам выживания в природе; психологические тренинги личностного роста и командного сплочения.

В ходе экспедиции участники изучают природные комплексы южной тайги, осуществляют практическую помощь в их сохранении. Сбор фактического материала идет в ходе выполнения индивидуальной (реже групповой) научно-исследовательской работы. На основании результатов экспедиций в 2012 году подготовлено экологическое обоснование создания в Вагайском районе Тюменской области комплексного памятника природы регионального значения «Крюковское» [4].

По окончании экспедиции участники оформляют научно-исследовательские работы, которые проходят апробацию на итоговой конференции экспедиции, а в последующем дорабатывают на местах и выступают на конференциях различного уровня.

Учитывая специфику занятий обучающихся в Центре и участников экспедиции ЧИР, для них были разработаны специальные таблицы опроса на основе уже имеющихся таблиц ЭЗОП. Опрос проводился в письменной форме.

По результатам опроса выяснилось, что для воспитанников Центра на первое место выходит практическое взаимодействие с природой, это закономерно, дополнительное образование Центра видит своей целью научить работать в природе – в живом уголке, на опытной площадке, причем эта работа должна строиться на конкретных знаниях, поэтому и когнитивный компонент здесь высок (табл. 1).

Неожиданно низким оказался показатель этической установки в отношении к природе, возможно, это связано с тем, что около 40 % опрошиваемых это дети в возрасте 7–13 лет, у которых данный компонент не сформирован в силу возраста.

В экспедицию ЧИР ребята приезжают подвижные романтичным настроением, поэтому преимущественной установкой здесь мы видим эмоциональную, но высока и когнитивная (табл. 1). Живописные пейзажи южной тайги располагают к развитию эстетического восприятия. Участники экспедиции имеют возможность увидеть столетние кедр, редкие виды растений и животных, полакомиться ягодами, собирать грибы. Знакомство с природой имеет очень мощный эмоциональный фон, что способствует развитию экологической культуры. В экспедиции действуют творческие кружки, и такие из них, как «Рисование», «Фотография» и «Театральный» усиливают эмоциональное восприятие природы, что выражается в повышении доли эстетической установки в отношении к природе.

Участие в работе научных секций обусловлено высоким развитием когнитивной функции. Причем превалирование когнитивной функции над прагматической означает то, что ребята получают знания ради знания, а не для получения конкретной выгоды.

Что касается обучающихся Школы, то они ориентированы, прежде всего, на прагматическую установку, при незначительном желании получать знания (табл. 1). В вопросе охраны природы школьники, не получающие дополнительного эколого-биологического образования, также оказывают низкую мотивацию, причем это самый низкий показатель из всех опрошенных. Достаточно высок показатель эстетической установки, вероятнее всего это связано с тем, что именно эстетическую сторону развивают на таких уроках, как рисование, музыка. Эстетическому взаимодействию с природой чаще всего посвящены классные часы и другие воспитательные мероприятия в школе.

Низкий показатель когнитивной установки подтверждает тот факт, что биология в школе чаще всего рассматривается обучающимися как второстепенный предмет, в его изучении заинтересован только узкий круг лиц.

Таблица 1 – Обобщенные результаты опроса ЭЗОП (%)

	Опрошено, чел	Эстетическая	Когнитивная	Этическая	Прагматическая	Отвлеченное слово
Центр	37	23,8	26,75	18,14	30,3	0,9
ЧИР	116	36,11	25,51	16,68	21,34	0,34
Школа	43	25,19	13,56	12,01	48,83	0,04

Низкий процент выбора «отвлеченного слова» во всех случаях позволяет утверждать, что ответы опрошиваемых были ими продуманы.

Опросы обучающихся по тестам ЭЗОП показали, что сформированность компонентов экологического образования обучающихся в системе дополнительного образования значительно выше, чем у обучающихся общеобразовательной средней школы. Особенно высоко развиты компоненты экологической культуры у тех обучающихся, которые проводят исследования в условиях полевого лагеря.

Библиографический список

1. Коробков, С.Д. Формирование экологической культуры школьников в учреждении дополнительного образования [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / С.Д. Коробков. – Саратов, 2008. – 211 с.
2. Максимова, С.Л. Организация исследовательской деятельности с детьми и подростками средствами экологического туризма [Текст] / С.Л. Максимова, О.В. Баянова // Экологическое краеведение : материалы науч.-практ. конф. / ред. О.С. Козловцева. – Ишим, 2015. – С. 45–49.
3. Центр дополнительного образования детей города Ишима [Электронный ресурс]. – URL : <http://cdodgi.ucoz.ru/> – (дата обращения 04.05.2018).
4. Экологическое обоснование создания в Вагайском районе Тюменской области комплексного памятника природы регионального значения «Крюковское» [Электронный ресурс]. – URL : https://admtymen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=11029001@cmsArticle (дата обращения: 04.05.2018).
5. Ясвин, В.А. Вербальная ассоциативная методика "ЭЗОП" [Текст] / В.А. Ясвин, С.Д. Дерябо // Экологическая психодиагностика. – Даугавпилс : Даугавпилс. пед. ун-т, 1991. – С. 135–140.

Руководитель: О.С. Козловцева, канд. биол. наук, доцент.

Авторы

Агафонов Кирилл Евгеньевич, МАОУ СОШ № 8 г. Ишима, г. Ишим, Россия;
Адамович Вадим Юрьевич, магистрант Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Байметова Юлия Руслановна, МОУ СОШ им. А.С. Попова, пос. Власиха, Московская область, Россия;
Банов Дмитрий Вячеславович, студент Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;
Бекшаев Илья Алексеевич, студент, ГОУ ВО Московской области «Государственный гуманитарно-технологический университет», г. Орехово-Зуево, Россия;
Берестень Станислав Александрович, студент, ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия;
Ведерникова Арина Евгеньевна, обучающаяся, МАОУ СОШ №8 г. Ишима, Россия;
Габдуллина Рушания Ильдаровна, студентка, ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия;
Газизова Ляйсан Рашитовна, студент, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия;
Галактионова Елена Владимировна, преподаватель, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Гапоненко Альбина Вячеславовна, канд. пед. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва, Россия;
Геттенгер Людмила Александровна, учитель, МАОУ Абатская СОШ, с. Абатское, Россия;
Гимп Евгений Александрович, студент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Головнина Наталья Александровна, магистрант Институт экологии и географии ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;
Гулевцев Дмитрий Вадимович, канд. техн. наук, ст. науч. сотрудник, Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина;
Давлетбаева Сабина Фанисовна, мл. науч. сотрудник, Южно-Уральский бот. сад-институт – обособленное структурное подразделение ФГБУН Уфимского ФИЦ РАН, г. Уфа, Россия;
Дворецкий Тарас Викторович, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник, Институт гидробиологии Национальной Академии Наук Украины, г. Киев, Украина;
Денисенко Олег Сергеевич, канд. биол. наук, общество с ограниченной ответственностью «Азово-Черноморский научный центр рыбохозяйственных исследований», г. Краснодар, Россия;
Дмитриев Павел Станиславович, канд. биол. наук, доцент, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Добрица Кристина Владимировна, ФГБ УН Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Геленджик, Россия;
Дудченко Ирина Александровна, студент, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Россия;
Дьяченко Татьяна Николаевна, ст. науч. сотрудник, Институт гидробиологии Национальной Академии Наук Украины, г. Киев, Украина;
Дьячкова Татьяна Валерьяновна, канд. биол. наук, доцент, ГОУ ВО Московской области «Государственный гуманитарно-технологический университет», г. Орехово-Зуево, Россия;
Жадан Константин Сергеевич, магистр, преподаватель, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Зубань Иван Александрович, магистр, ст. преподаватель, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Иванов Роман Геннадьевич, студент, ГОУ ВО Московской области «Государственный гуманитарно-технологический университет», г. Орехово-Зуево, Россия;
Исаенко Владимир Николаевич, доктор биол. наук, профессор, Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина;
Иткулова Асель Серикпаевна, магистр, преподаватель, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Кадысева Анира Рашидовна, обучающаяся Ишимский городской общеобразовательный лицей им. Е.Г. Лукьянец, г. Ишим, Россия;
Казкенова Дамеле Эрсонновна, учитель, МАОУ "Петелинская СОШ", с. Петелино, Россия;
Казьмина Елена Сергеевна, ассистент кафедры ботаники и микологии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия;
Калашников Михаил Николаевич, магистрант, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Кандараков Вячеслав Никифорович, студент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия;
Касьянова Илона Евгеньевна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Каташинская Людмила Ивановна, канд. биол. наук, доцент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Кекин Евгений Сергеевич, обучающийся, МОУ СОШ им. А.С. Попова, пос. Власиха, Россия;
Кекина Елена Геннадьевна, канд. биол. наук, ГОУ ДНПО «Российская медицинская академия последипломного образования Минздрава РФ», пос. Власиха, Россия;
Клименко Юлия Михайловна, студентка, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия;
Козловцева Ольга Сергеевна, канд. биол. наук, доцент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Кокова Ирина Сергеевна, студентка, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан, Россия;
Крючкова Ольга Егоровна, канд. биол. наук, доцент, Институт экологии и географии ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;

Кулагина Виктория Александровна, магистрант, Институт экологии и географии, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;

Куликова Ольга Александровна, студент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия;

Куличенко Анастасия Юрьевна, ст. науч. сотр., ФГБУ «Нижне-Свирский государственный природный заповедник», г. Лодейное Поле, Россия;

Лаптева Ирина Викторовна, магистрант, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;

Ларнатович Полина Андреевна, студентка, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан, Россия;

Леонтьева Александра Валерьевна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», г. Ишим, Россия;

Лизавчук София Васильевна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Мадиева Аида Наримановна, магистр, преподаватель, Северо – Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;

Матиншена Екатерина Владимировна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Мишина Ольга Степановна, канд. с.-х. наук, доцент, ГОУ ВО Московской области «Государственный гуманитарно-технологический университет», г. Орехово-Зуево, Россия;

Настыченко Мария Сергеевна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Новик Анастасия Антоновна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Новиков Александр Васильевич, ст. преподаватель, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия;

Носонов Артур Модестович, доктор географических наук, профессор, Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия;

Панков Дмитрий Витальевич, обучающийся, МАОУ СОШ №8 г. Ишима, Россия;

Пацула Ольга Андреевна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Педенко Анастасия Сергеевна, студент, ГОУ ВО Московской области «Университет «Дубна», г. Дубна, Россия;

Петров Денис Сергеевич, студент, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан, Россия;

Полтавский Евгений Алексеевич, студент, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва, Россия;

Приходько Татьяна Александровна, учитель, МАОУ Сорокинской СОШ №1 – Пинигинская СОШ, с. Нижнепинигино, Россия;

Просвиркина Дарья Владимировна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Пугачева Виргиния Владиславовна, ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва, Россия;

Пугачева Тамара Геннадьевна, канд. биол. наук., доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва, Россия;

Пугачева Татьяна Владиславовна, студентка, ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва, Россия;

Реут Антонина Анатольевна, вед. науч. сотрудник, канд. биол. наук, Южно-Уральский бот. сад-институт – обособленное структурное подразделение ФГБУН Уфимского ФИЦ РАН, г. Уфа, Россия;

Романенко Евгений Игоревич, студент, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;

Рубцова Анна Викторовна, канд. биол. наук, доцент ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия;

Рыков Юрий Александрович, студент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Савченко Сергей Андреевич, аспирант, Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина;

Самойлова Алена Валерьевна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Сивакова Софья Александровна, обучающаяся, МАОУ СОШ №8, г. Ишим, Россия;

Скурят Владимир Владимирович, студент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Сумарукова Ольга Викторовна, ст. преподаватель, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;

Тимченко Анна Игоревна, магистр, ФГБОУ ВО Российский Государственный Гидрометеорологический Университет, г. Санкт-Петербург, Россия;

Трушников Анастасия Сергеевна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Турсуков Иван Александрович, обучающийся, МАОУ СОШ №8 г. Ишима, Россия;

Хаджиева Ульяна Айдиновна, студентка, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан, Россия;

Халиуллин Денис Аликович, магистрант, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Уфа, Россия;

Чернышева Светлана Ивановна, студентка, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;

Чернышова Татьяна Николаевна, сотрудник кафедры ботаники и микологии, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Россия;

Шалыгина Анастасия Евгеньевна, обучающаяся МАОУ СОШ № 12, г. Ишим, Россия;

Явбатыров Расул Гаджиевич, студент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Яськова Светлана Геннадьевна, аспирант, Институт экологии и географии ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;

Руководители

Агафонов Владимир Александрович, доктор биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж;
Безкоровайная Ирина Николаевна, доктор биол. наук, профессор, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;
Вилков Владимир Семенович, канд. биол. наук, доцент, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Гапоненко Альбина Вячеславовна, канд. пед. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва, Россия;
Гордиянова Галина Владимировна, канд. пед. наук, преподаватель, Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан;
Дворецкий Тарас Викторович, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник, Институт гидробиологии Национальной Академии Наук Украины, г. Киев, Украина;
Драган Сергей Викторович, ст. преподаватель, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан, Россия;
Дьяченко Татьяна Николаевна, ст. науч. сотрудник, Институт гидробиологии Национальной Академии Наук Украины, г. Киев, Украина;
Дьячкова Татьяна Валерьяновна, канд. биол. наук, доцент, ГОУ ВО Московской области «Государственный гуманитарно-технологический университет», г. Орехово-Зуево, Россия;
Еремина Татьяна Рэмовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, ФГБОУ ВО Российский Государственный Гидрометеорологический Университет, г. Санкт-Петербург, Россия;
Зыкина Наталья Григорьевна, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия;
Ильяшенко Вадим Борисович, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия;
Исаенко Владимир Николаевич, доктор биол. наук, профессор, Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина;
Ишмуратова Майя Мунировна, доктор биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Уфа, Россия;
Кадысева Анастасия Александровна, доктор биол. наук, профессор, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Карелин Дмитрий Витальевич, доктор биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия;
Квашин Сергей Владимирович, канд. геогр. наук, доцент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Кекина Елена Геннадьевна, канд. биол. наук, ГОУ ДНПО «Российская медицинская академия последипломного образования Минздрава РФ», пос. Власиха, Россия;
Козловцева Ольга Сергеевна, канд. биол. наук, доцент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Крючкова Ольга Егоровна, канд. биол. наук, доцент, Институт экологии и географии ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;
Левых Алена Юрьевна, канд. биол. наук, доцент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Мишина Ольга Степановна, канд. с.-х. наук, доцент, ГОУ ВО Московской области «Государственный гуманитарно-технологический университет», г. Орехово-Зуево, Россия;
Мучкина Елена Яковлевна, доктор биол. наук, профессор, Институт экологии и географии ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия;
Новиков Александр Васильевич, ст. преподаватель, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия;
Пугачева Тамара Геннадьевна, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», г. Москва, Россия;
Реут Антонина Анатольевна, вед. науч. сотрудник, канд. биол. наук, Южно-Уральский бот. сад-институт – обособленное структурное подразделение ФГБУН Уфимского ФИЦ РАН, г. Уфа, Россия;
Рубцова Анна Викторовна, канд. биол. наук, доцент ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск, Россия;
Сумарукова Ольга Викторовна, ст. преподаватель, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия;
Сумина Алена Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан, Россия;
Суппес Наталья Евгеньевна, канд. биол. наук, доцент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Токарь Ольга Егоровна, канд. биол. наук, доцент, Ишимский педагогический институт им. П.П. Ершова (филиал) ФГАОУ ВО «ТюмГУ», г. Ишим, Россия;
Хромов Андрей Анатольевич, канд. биол. наук, доцент, ГОУ ВО Московской области «Университет «Дубна», г. Дубна, Россия;
Чернов Алексей Владимирович, доктор географических наук, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва, Россия;
Швабеланд Ирина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан, Россия.

Научное издание

**ПОЛЕВЫЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

*Материалы V Всероссийской
с международным участием
школы-конференции молодых исследователей*

Редактор-составитель: Ольга Сергеевна Козловцева

Технический редактор, корректор Е.П. Горохова

Заказ № 6 Подписано в печать 27.03.2019

Объем 11,39 усл. печ. л.

Бумага офсетная. Формат 60×84/8

Тираж 50 экз.

Гарнитура «Times» Ризография

**Издательство Ишимского педагогического института им. П.П. Ершова
(филиала) Тюменского государственного университета
627750, Тюменская область, г. Ишим, ул. Ленина, 1**

