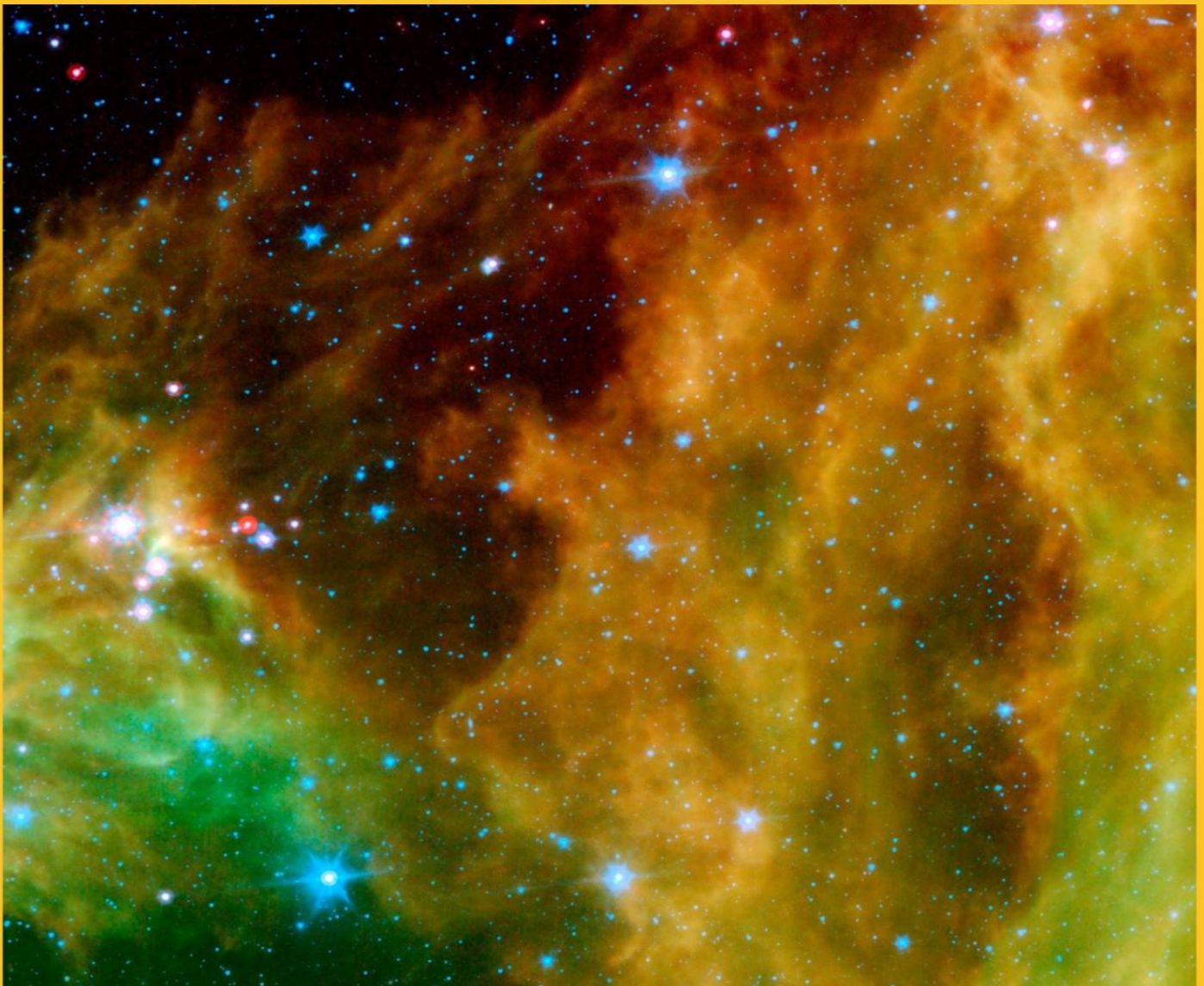


JANUARY 2024 | ISSUE #1(2)

INTERNATIONAL JOURNAL OF PROFESSIONAL SCIENCE

.....

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL



SCIPRO.RU

ISSN 2542-1085

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

UDC 001
LBC 72

International Journal Of Professional Science: international scientific journal, Nizhny Novgorod, Russia: Scientific public organization “Professional science”, №1 (2) -2024. 63 p.

ISSN 2542-1085

International journal of Professional Science is the research and practice edition which includes the scientific articles of students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, research scientists of Russia, the countries of FSU, Europe and beyond, reflecting the processes and the changes occurring in the structure of present knowledge.

It is destined for teachers, graduate students, students and people who are interested in contemporary science.

All articles included in the collection have been peer-reviewed and published in the form in which they were presented by the authors. The authors are responsible for the content of their articles.

The information about the published articles is provided into the system of the Russian science citation index – RSCI under contract № 2819-10/2015K from 14.10.2015

The electronic version is freely available on the website <http://scipro.ru/ijps.html>

UDC 001

LBC 72



Editorial team

Chief Editor – Krasnova Natalya, PhD, assistant professor of accounting and auditing the Nizhny Novgorod State University of Architecture and Construction. (mail@nkrasnova.ru)

Zhanar Zhanpeisova — Kazakhstan, PhD

Khalmatova Barno Turdyhodzhaeva — Uzbekistan, MD, Professor, Head of the Tashkent Medical Academy

Tursunov Dilmurat Abdullazhanovich — Kyrgyzstan, PhD, Osh State University

Ekaterina Petkova, Ph.D Medical University — Plovdiv

Stoyan Papanov PhD, Department of Pharmacognosy and pharmaceutical chemistry, Faculty of Pharmacy, Medical University — Plovdiv

Materials printed from the originals filed with the organizing committee responsible for the accuracy of the information are the authors of articles

Editors N.A. Krasnova, 2024

Article writers, 2024

Scientific public organization
“Professional science”, 2024

Table of contents

INTRODUCTION	5
REVIEWS AND ANALYSIS	6
Sidorenko A. Narrative Pragmatics of the Chinese Socialist Realism	6
TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS	16
Belov P.S., Ignatev A.A., Dragina O.G., Nekrasov S.M. Analysis of the applicability of elements of active protection systems for production workers	16
Belov P.S., Morozkin S.A., Koshelev P.E., Dragina O.G. Introduction of lean manufacturing elements in the implementation of technological processes.....	24
Dragina O.G., Churikov M.V., Brylov E.V. Extrusion welding as a way to repair polypropylene car bumpers.....	31
Kolyeva N.S., Nikishina O.A., Pyatkova T.V., Semakin G.E. Impact of the use of artificial intelligence on the development of the market for digital products	39
Russkikh E.A. State policy in the field of artificial intelligence development in the Russian Federation	47
TRANSPORT AND MOBILITY	53
Trishin N. Assessment of signaling, centralization and blocking division work in the field of train traffic safety by risk-based factor analysis.....	53
CONCLUSION	62

INTRODUCTION

We are pleased to present the inaugural issue of the International Journal of Professional Science for the year 2024. This research and practice edition serves as a platform for scientific articles contributed by students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, and research scientists from Russia, the countries of the FSU, Europe, and beyond. The journal aims to reflect the dynamic processes and transformations taking place in the ever-evolving landscape of contemporary knowledge.

In this first issue, we feature a diverse range of articles that span various disciplines, offering valuable insights and analyses. The contributions in this issue encompass the following categories:

Reviews and Analysis

Technological Developments

Transport and Mobility

We invite our readers to explore the thought-provoking content presented in this issue, which includes articles on narrative pragmatics, technological advancements, and assessments related to train traffic safety. These contributions showcase the commitment of researchers from diverse backgrounds to furthering our understanding of critical subjects.

As we embark on this exciting journey with Volume 1 of the International Journal of Professional Science, we look forward to the continued exchange of knowledge and the dissemination of groundbreaking research.

Krasnova N.A, Editor-in-Chief
International Journal of Professional Science
2024

REVIEWS AND ANALYSIS

UDC 821.581

Sidorenko A. Narrative Pragmatics of the Chinese Socialist Realism

Нарративная прагматика китайского социалистического реализма

Sidorenko Andrei,

PhD in Philology, Dept. of Chinese Philology, Faculty of Asian and African Studies,
St. Petersburg State University

***Abstract.** The article considers the narrative structure of the Chinese socialist realist novels, also known as the Chinese Red Classics, the literature of the 17-year period. Two well-known novels are used as examples: "The Sun Shines Over the Sangan River" (1948) by Ding Ling, and "Defense of Yan'an" (1954) by Du Pengcheng. The article traces the main features of socialist realist narrative as exemplified by the Chinese Red Classics. It is concluded that the narrative pragmatics are devised mostly to facilitate the workings of socialist value guidances.*

***Keywords:** Chinese Literature, socialist realism, literary pragmatics, Du Pengcheng, Ding Ling, military fiction, Land Reform*

Рецензент: Темникова Лина Борисовна - кандидат филологических наук, доцент (научная специальность 10.02.19-Теория языка). ФГБОУ ВО «КубГТУ», Зав. кафедрой Иностранных языков №1. Член Российской Коммуникативной Ассоциации

Introduction

Pragmatics is a discipline that studies the relationship of signs to their interpreters [11, p. 71]. The most common linguistic pragmatics, which studies the perception of statements by recipients. Thus, if we consider literature as a sign system, then the attitude of a literary work to the reader, in our opinion, can be considered literary pragmatics.

Literary pragmatics is an analysis of the contextualization (interpretability) of literature, using simultaneously "traditional" literary methods - historical-cultural, sociological, biographical and "new", precise literary methods. Literary pragmatics again draws attention to the connection between rhetoric and poetics [12, p. xiv].

When we read a text, we first try to understand what it is about, and then already having some information, we perceive it with our expectations, which are either justified or not [7, p.

19-20]. That is, the previously mentioned process of identifying the perceived information and the information already available to the reader takes place. Due to the fact that the available information differs from reader to reader, "what is clear to one reader may not be clear to another" [7, p. 14].

Ding Ling's Novel "The Sun Shines Over the Sanggan River" (1948)

Ding Ling's novel 丁玲 "The Sun Over the Sanggan River" 太阳照在桑干河上 (1948) is one of the most famous novels about land reform, translated into Russian, English, German, Japanese and other languages. This novel is based on the personal experience of the writer during her work on land reform in the Chinese countryside in 1946-1947, where she was sent after being criticized as part of the "style regulation movement" 整风运动 (1942 -1944) [9, p. 26]. While working on the novel, Ding Ling purposefully studied the novel "Virgin Soil Upturned" by M. A. Sholokhov (1932) [1, p. 157]

The plot of the novel is based on the struggle of village activists for the redistribution of landowners' land and the redistribution of property with the active participation of the working group. The plot of the novel spans only two weeks. Events develop linearly - first, the "alignment of forces" is given, positive and negative characters are described. The land reform and other socialist transformations have supporters and opponents, respectively, the attitude of the heroes to the transformations reflects their division into positive and negative.

Value guidelines are provided not only descriptively, through the personosphere, but also through narrative, the basis of which in the novel "The Sun Shines Over the Sanggan River" is the struggle for a change of power.

A fairly detailed structural model of the narrative in the novel of socialist realism is built in the well-known work of K. Clark [4, p. 159-188, 255-261]. K. Clark argues that all the novels of Soviet socialist realism, in one way or another, are based on the "path to consciousness" [4, p. 255].

As in the novels of the Stalinist era, in the novel by Ding Ling we are faced with "an artistic interpretation of historical events based on the Marxist-Leninist concept of history" [4, p. 159]. At the beginning of the novel, the brigade arrives in the village and a general disposition is given. Then, they try to rouse the masses to fight, but nothing comes of them, the peasants could not take the documents from the wife of the landowner Li Zijun, that is, the "seeing" metagero faced the first obstacle on the way to awareness.

Taking into account the remarks of K. Clark [4, p. 160-161], it should be said that this scene is necessary from the point of view of the structure of the novel of socialist realism. If the peasants immediately came and were able to cope with the landowner, then the novel would not sufficiently reveal the leading role of the party in the person of the members of the brigade.

After the defeat, the peasants go to collect and collectivize the fruits from the landowner's garden, and here we see the brigade's first victory. Even the most timid peasants who passed by the garden also got involved in the work, became more cheerful and helped to pick fruit, that is, if earlier they considered fruits from the landowner's garden to be someone else's property, now they have taken the path of liberation from the oppression of the landowners. When collectivizing the landlord's orchards, the peasants joke, laugh, everyone is in high spirits. The main victory was not over the landowner, who, by the way, had fled by that time, but over the "slave", "backward" consciousness of the peasants, that is, here the reader is shown the growth of the consciousness of the collective meta-hero [5, p. 280].

Another interesting episode from the point of view of literary pragmatics is the night after the first peasant meeting, which did not go very well. To reinforce the negative perception of this episode, Ding Ling describes how villagers communicate with the groans of a mother whose child is dying [5, p. 118-120]. The dying child and the mother's hopes for his recovery are compared with the peasants' fears of the landlords and their hopes for a fair redistribution of property. This metaphor can be called a vivid example of postulating value guidances.

After the arrest of Qian Wengui, the whole village suddenly revived, everyone laughed merrily, loudly discussed this news - there is a positive characteristic of this event [5, p. 362-363].

At the meeting, the peasants, one after another, do not hesitate to tell how Qian Wengui ruined their lives. Interestingly, "some guy from the crowd" orders Qian Wenguyu to kneel, and the peasants then pick up this exclamation. Then someone (that is, again not a specific character of the novel, but an impersonal representative of the peasant masses) thought of putting a cap on his head [5, p. 393-394]. The replies of the peasants at the rally are also quite saturated with socialist rhetoric, we clearly see that the peasants do not speak each in their own name, and not so much to Qian Wengui as a specific person, but on behalf of the peasant class to the exploiter class [5, p. 394-395]. In general, we are faced with a guidance towards depersonalization, that is, the primacy of the collective over the individual.

After the meeting and "reprisals" over Qian Wengui, jubilant shouts were heard in the air, the peasants were in high spirits [5, p. 404]. Here we see a guidance towards a violent change in reality in the interests of the peasantry. That is, according to the laws of Chinese socialist

realism about China in the mid-1940s, the peasants had to beat the landowner and, in every sense of the word, bring him to his knees (both literally and depriving him of all property and publicly condemning him), therefore, having done this they are happy.

When redistributing land, some of the activists are trying to make sure that they get better land, since they have more merit in the fight against exploiters. The members of the brigade find out about this and say that all decisions on the redistribution of land will be submitted to the peasant union. Once again, we are faced with the idea that the Communist Party plays a leading role, however, as Ding Ling describes it, we see here not at all a personal initiative, but that the masses will decide, which is certainly fair.

In Chapter 51, which describes the division of property confiscated from the landowners, everyone rejoices, acts in concert and amicably. It should be noted here that, as Ding Ling writes, the peasants did not fight over the same things, as the brigade leader Wen Cai feared, but quickly reached an agreement themselves [5, p. 435]. Let us say it again that according to the ideological principles of the CCP, the peasants were the most progressive stratum of the population, and such a "backward" way of resolving conflicts among themselves, like quarrels and fights, can not be combined with its image.

Further, Ding Ling writes that "after moving into the houses of the peasants, the red lacquered furniture began to look even more elegant, shone brighter than ever before ... Joyful laughter was heard everywhere in the village" [5, p. 441]. Here again we see how Ding Ling speculatively juxtaposes the events of the reform and the description, which is dominated by words with positive semantics.

At the level of the plot, we see a similar technique - the end of the land reform, like the ending of the novel, coincides with the Mid-Autumn Festival. The novel ends with a general triumph - on the theatrical platform are the slogans "Each plowman has his own field!", "Down with feudalism!", "Fight for land reform!" etc. The peasants are dressed in new clothes, on the tables there is festive food, in the streets there are crackling crackers [5, p. 447-449]. Part of the celebration consisted in holding a meeting of the peasant union, at which the peasants are given documents for the land, and the old ones are declared invalid. Before that, all those present bowed to the portrait of Mao Zedong.

Here it should be said again about the claims of socialist ideology to the place of a "new religion". The son of one of the peasants says to his father: "The Buddha doesn't care about us, no matter how much we burned incense - he never paid attention to us. And as soon as Mao Zedong ordered, we were immediately allocated land. It turns out that Mao Zedong is our Buddha" [5, p. 419].

The holiday ends with a solemn demonstration, after which the militias line up and go to build fortifications to defend against the Kuomintang army. Despite the fact that the situation on the front of the civil war escalated, the peasants firmly believed in victory and quietly went home for a festive dinner [5, p. 455].

Here we see an attitude of historical optimism, which is the cornerstone of the value pragmatics of socialist realism - peasants and activists know that the struggle is not over yet, but Ding Ling realized that they are the driving force of history and that they could not act insecure.

At the end of this section, let us once again draw attention to the fact that the joys and hardships of the peasants are disclosed in sufficient detail, while there is no such phenomenon as the "problems of landowners" in the novel. The motives of the exploiters are self-interest, or unmotivated anger and meanness. Such a disparity in the detalization of the characteristics, as we have already noted, is the essence of the descriptive configuration used to build the opposition "friend" - "foe".

Taking into account the above, we should also recall the remarks made by the famous Chinese-American literary critic Xia Zhiqing in his review of the novel. The researcher writes that Ding Ling, describing the hatred of the peasants for the landowners, leaves out the feelings of fear and injustice of what is happening experienced by those against whom they fought during the land reform, apparently due to the restrictions imposed on writers by the then party leadership [8, p. 487-488].

Du Pengcheng's novel "Defense of Yan'an" (1954)

Du Pengcheng's novel 杜鹏程 (1921-1991) "Defense of Yan'an" (1954) 保卫延安 is one of the most famous novels of the early period of the PRC about the civil war of 1945-1949. The novel laid the foundations and is one of the classic examples of epic military prose of this time [2, p. 45; 3, p. 390].

The novel consists of eight chapters, named (except for the last one) according to the places where the company of the protagonist Zhou Dayong participates in combat. We can say that it is organized geographically, and the hostilities are a kind of loss and return of the "holy land", in the role of which is the city of Yan'an.

The plot of the novel is built in accordance with the concept "from victories to greater victories". At the same time, its structure is quite homogeneous and even predictable: receiving a task, then a transition, then a battle, then a victory, and so on in a circle.

The first chapter describes how the communist troops leave Yan'an. As Yu. M. Lotman notes, “geography turns into symbolism extremely easily. This is especially noticeable when this or that geographical point becomes a place of intense hostilities...” [10, p. 303].

Yan'an in the novel appears as the embodiment of the ideals of communism, or, to paraphrase Yu.M. Lotman, serves as a “real equivalent of communist ideals” with features of a “holy land” within the framework of religious perception [10, p. 297-298]. Yan'an is a kind of "Jerusalem" for the communists. While many churches were erected in the old city of Jerusalem, where Jesus set foot, in Yan'an since 1935 the headquarters of the CCP Central Committee was located, where Mao Zedong lived. Before the beginning of the hostilities described in the novel, Yan'an was a "paradise" described in pastoral colors: goats and sheep galloped over the mountains, and friendly and hardworking peasants sang songs [6, p. 11-17].

When Zhou Dayong told the soldiers of his company at the rally that their troops had left Yan'an, everyone immediately stood up and fell silent as if they were ordered, and the sky immediately darkened. The soldiers burst into tears. At the same time, one of the commanders noticed that it was not his first year in the war and for the first time he saw the soldiers crying when leaving the settlement [6, p. 32-36]. This clearly indicates Yan'an's status as a "holy land" in communist mythology. For complete clarity, in the novel Yan'an is even called 圣地 "sheng di" several times, that is, the holy land.

In Du Pengcheng's novel, Yan'an serves as “the locus where history meets myth and fiction crystallizes into Truth,” Wang Dewei notes. The defense of Yan'an is not a mission and a military operation, but a holy war against the infidels the narrative becomes more religious as it develops, and the war requires unconditional self-sacrifice from all believers” [13, p. 164].

At the beginning of the novel, in order to "set the tone" for the story, a scene of an air raid by the Kuomintang on refugees retreating from Yan'an is described. Here the reader sees an old woman mourning her murdered daughter-in-law and her wounded grandson. Then Du Pengcheng thickens the colors - planes fly over again and shoot civilians from machine guns. Right in front of Zhou Dayong's eyes (and, accordingly, the reader's), bullets pierce a nursing mother with a baby [6, p. 11-17]. A woman with a baby in a pool of blood is a painting with clearly negative semantics, the origin of which is attributed to the Kuomintang, which, accordingly, is convincingly positioned as an "enemy" or "alien".

Given that Yan'an is a holy land, the novel begins with its loss as a "low point." The first mission that Zhou Dayun's company undertakes is to strike at the thirty-sixth brigade of Hu Zongnan's troops. It was executed with brilliance: the brigade was defeated, even the

commander of the enemy brigade was captured. It turns out that even while retreating, the CCP troops are victorious.

Further, in the second chapter, Zhou Dayong's company is tasked with simulating the retreat of the main forces in order to lure the enemy to the side necessary for the CCP troops while their troops storm another city. The task was completed successfully again. This assault is the first offensive operation of the CCP forces on the northwestern front, which is positioned as a greater victory than the previous one. Moreover, machine gunner Wang Laohu captured the brigadier general of the Kuomintang troops - that is, both the army as a whole and individual good characters are achieving new successes.

In the third chapter, the unit, which includes Zhou Dayong's company, receives a new, even more difficult task - to make a long march across the desert area in order to prevent encirclement and strike the enemy first. Zhou Dayong now, in addition to the duties of a company commander, also has the duties of a political instructor. In this chapter, a lot of attention is paid not only to the difficulties in the campaign, but also to political work - Commissar Li Cheng introduces Zhou Dayun to a course on the intricacies of working with personnel. The author's intention here, as we see it, is to show the reader that the CCP's victory in the war is not only military, but also political.

In the fourth chapter, the description of the hardships of a camp life continues. The forces of the soldiers are strained to the limit. Here the reader is shown not the victory of the troops as a whole, but the victory of individual soldiers over themselves and over the circumstances. It turns out that in order for the victories to seem bigger and bigger, the author shifts the angle from the battles (since the CCP army on the North-Western Front was retreating at that time), concentrating the reader's attention on individual people and units. Due to this, Du Pengcheng does not step off the track "from victories to greater victories" in the narrative structure of the novel.

Also, speaking about the novel as a whole, we note that a detailed description of campaigns, not battles, was introduced so as not to inadvertently make the reader feel that the Kuomintang army is a worthy rival. The only reason for the severity of the battles described in the novel is the enemy's multiple superiority, but in no way his military skill.

Interesting in this chapter is the death of 57-year-old revolution veteran Sun Quanhou. It is quite remarkable that this is almost the only death of a communist warrior described in detail in the novel. First of all, let us pay attention to the fact that Sun Quanhou is a cook, and he died from illness on the march. At the same time, Du Pengcheng prefers not to focus his (and readers') attention on the deaths of communists in battles at the hands of the Kuomintang.

This chapter also contains a lot about political work. There is no fighting in the fourth chapter, except for the capture of a village on the outskirts of Yulin at the end of the chapter. Again, this is intended to show that the CCP troops are marching towards victory all the time.

In Chapter 5, the CCP troops lift the siege from Yulin City. Despite the fact that Yulin is the end point of the long transition described in the previous chapter, the withdrawal of the army was not made at the end of the previous chapter, but at the beginning of the next, fifth, so as not to create the impression that the CCP army is moving towards retreat, that is, along a downward trajectory.

During the retreat, Zhou Dayong's company in the battalion was ordered to cover the withdrawal of troops. Due to the death of the messenger, Zhou Dayong and his colleagues find themselves behind the front line, cut off from the main forces. The fighting situation is heating up to the limit. It is this disposition that gives Du Pengcheng the opportunity to describe the battles of Zhou Dayong's troops against the many times superior enemy forces, without looking too closely at the realism and thereby not hinting at the incompetence of the command.

In this chapter, during the hardest battles, Zhou Dayong is wounded in the head, many soldiers are killed (but none of the main characters), a threat of encirclement appears, etc. The ratio of the forces of the enemy and the CPC in these battles sometimes reaches one hundred to one. With this, Du Pengcheng, in an exaggerated form, tells the reader about the bravery and personal feat of the PLA soldiers in the civil war. This chapter, in which Zhou Dayong's company is essentially "coming back to life after being killed" is the largest in terms of volume.

If we talk about the military operations of the PLA as a whole, then the sixth chapter of the novel is its culmination. At the beginning of the chapter, it is mentioned in passing that enemy troops control most of the territory of Shenganning, but this is said in passing, so as not to focus on this. The main emphasis is on the fact that the communist troops are about to launch a counteroffensive.

The seventh chapter is the continuation of the climax of the novel. If the previous chapter is the largest military victory of the Northwest Army as a whole, then here the reader is faced with the most difficult task for Zhou Dayong and his comrades in arms. The newly created battalion, headed by Zhou Dayun, first comes in from the rear, and then ambushes the enemy, who is randomly retreating to Yenan, which the Kuomintang will not have long to own. Zhou Dayong and his associates again found themselves behind enemy lines and are fighting with superior enemy forces, but now - already by order of the command, and not by coincidence, as it was in the fifth chapter. If we turn back to the logic of the narrative, it is easy to see that Zhou Dayong is in a more responsible position, and receives a more difficult task. The logic of

the narrative leads the reader to the conclusion that no matter what task the party sets before them, its soldiers who grow up under its leadership will certainly cope with it. In terms of the intensity of passions, this chapter is similar to the fifth, but here Du Pengcheng is trying to exaggerate - here he fights up to several regiments against the battalion of Zhou Dayong, some of the troops are surrounded by the Kuomintang, three soldiers are forced to throw themselves off the cliff so as not to be captured alive by the enemy, etc.

Nevertheless, Zhou Dayong's company performs the task with brilliance and at the end of the chapter, Zhou Dayong even captures the top officers of the enemy division and documents of the encircled units.

The eighth chapter of the novel is its denouement and logical conclusion. The enemy is trapped in his camp, complete collapse, the communist troops are on the outskirts of Yan'an. Zhou Dayong meets with Peng Dehuai. All the soldiers, and together with them, according to the author and the reader, realize that "the day of liberation of the sacred land of the people's power has come" [6, p. 607].

At the end of the novel, we see how the peasant parents meet their son-soldier, and how old friends meet. This should make a positive impression on the reader. To commemorate the happy ending there is a scene in which Zhou Dayong met with the "saint" Peng, that is, Peng Dehuai, who had initially been convinced that the Kuomintang had miscalculated by capturing Yan'an. Then a "military idyll" unfolds in front of the reader: the old fighters who "resurrected" must soon return to the company, the troops meet with the partisans, etc. The ending of the novel, and its highest positive point is the attack on the outskirts of Yan'an.

Conclusions

The above two examples clearly demonstrate that the narrative of the works of the Chinese Socialist Realist fiction in China are based on a structure which is designed to influence the reader in a preselected political direction. Communist values and collective goals are put forward and overshadow the private thoughts of the individuals. On the one hand, this makes fictions of this kind structurally homogeneous and easy to analyze. On the other hand, this severely takes away from the readability, and, therefore, trustworthiness of such fictions.

References

1. Chen Jianhua. Ershi shiji zhong'e wenxue guanxi (Sino-Russian literary ties in the 20th century. - Beijing: Gaodeng jiaoyu chubanshe, 2004. – 356 p.) 陈建华. 二十世纪中俄文学关系. – 北京: 高等教育出版社, 2004. – 356 页.

2. Chen Siguang. 17 nian shiqi yingxiong shishixing zhanzheng xiaoshuo shenmei tezheng lun - yi baowei yan'anxing zhanzheng xiaoshuo wei li. // Henan keji daxue xuebao (Shehui kexue ban). (On the aesthetic features of a military heroic epic of the period of seventeen years - on the example of war novels like "Defense of Yan'an" // Henan keji daxue xuebao (Shehui kexue ban). – 2005. – Vol. 23, № 1. – P. 45-50.) 陈思广. 17 年时期英雄史诗型战争小说审美特征论 —— 以《保卫延安》型战争小说为例. // 河南科技大学学报(社会科学版). – 2005. - 第23 卷, № 1. – 第45-50页.
3. Chen Sihe. Zhongguo dangdai wenxueshi jiaocheng (Course on the history of modern Chinese literature. - Shanghai: Fudan daxue chubanshe, 1999. – 450 p.) 陈思和. 中国当代文学史教程. 上海: 复旦大学出版社, 1999. – 450 页.
4. Clark K. The Soviet Novel: History as Ritual. – Chicago: Univ. of Chicago Press, 1981. - xv, 293 p.
5. Ding Ling. Taiyang Zhao Zai Sangganheshang. (Sun Shines over the Sanggan River. – Beijing: Xinhua Shudian, 1950. – 458 p.) 丁玲. 太阳照在桑干河上. – 北京: 新华书店, 1950. – 458页. 111.
6. Du Pengcheng. Baowei Yan'an (Defense of Yan'an. – Beijing: Renmin Wenxue, 1954. – 608 p.) 杜鹏程. 保卫延安. – 北京: 人民文学出版社, 1954. – 608页.
7. Enqvist N. E. On the Interpretability of Texts in General and of Literary Texts in Particular // Literary Pragmatics (Routledge Revivals). – New York: Routledge, 2014. – P. 1-25.
8. Hsia C. T. A History of Modern Chinese Fiction. – 2nd ed. – New Haven and London: Yale University Press, 1971. – xvi, 701 pp.
9. King R. Milestones on a Golden Road: Writing for Chinese Socialism, 1945-80. – Vancouver: UBC Press, 2013. – 281 p.
10. Lotman Yu. M. Semiosfera. (Semiosphere) – SPb.: «Iskusstvo-SPb», 2010. –704 p.
11. Morris C. W. Osnovaniya teorii znakov (Foundations of the theory of signs) // Semiotika: antologiya (Semiotics: anthology) / Sost. YU. S. Stepanov. – M.: Akademicheskiiy proyekt. – 2001. – P. 45-97.
12. Sell R. D. Literary Pragmatics: an Introduction // Literary Pragmatics (Routledge Revivals). – New York: Routledge, 2014. – Pp. xi-xxiii.
13. Wang D. D. The Monster that is History: History, Violence, and Fictional Writing in Twentieth-century China. – Los Angeles: Univ. of California Press, 2004. – 402 p.

TECHNOLOGICAL DEVELOPMENTS

UDC 614.8.084; 331.41

Belov P.S., Ignatev A.A., Dragina O.G., Nekrasov S.M. Analysis of the applicability of elements of active protection systems for production workers

Анализ применимости элементов активных систем защиты работников
производства

Belov Pavel Sergeevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Associate Professor of the Department «Technology, Equipment and Automation of Machine-
building industries»,

Ignatev Aleksey Andreevich

Master's student of the Moscow State Technical University «STANKIN»

Dragina Olga Gennadijevna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Head of the Department «Technology, Equipment and Automation of Machine-building
industries»,

Nekrasov Savely Mikhailovich

Student
Yegoryevsk Institute of technology (branch)
Moscow State University of Technology «STANKIN»
Yegoryevsk, Russia
Белов Павел Сергеевич
Доцент кафедры «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных
производств»

Игнатъев Алексей Андреевич

Магистрант ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Драгина Ольга Геннадьевна

Кандидат технических наук, доцент
Заведующий кафедрой «Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств»

Некрасов Савелий Михайлович

Студент

Егорьевский технологический институт (филиал)

ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»

Егорьевск, Россия

Abstract. *This article discusses various options for the elements of active protection systems for production workers, analyzes various types of fences for hazardous areas. Comparing the advantages of each type of fencing, it was concluded that technical barriers are most suitable for ensuring safety in areas of production processes. The main advantages of light barriers are considered, the basic principle of their operation is described.*

Keywords: *Fences, sensors, safety equipment, light barriers, emitter, receiver.*

Аннотация. *В статье рассмотрены различные варианты элементов активных систем защиты работников производства, проведён анализ различных видов ограждений для опасных зон. Сравнив преимущества каждого варианта ограждений был сделан вывод, что технические барьеры наиболее подходят для обеспечения безопасности в зонах производственных процессов. Рассмотрены главные преимущества световых барьеров, описан основной принцип их работы.*

Ключевые слова: *Ограждения, датчики, технические средства безопасности, световые барьеры, излучатель, приемник.*

Рецензент: Булгакова Ирина Николаевна - Доктор экономических наук, доцент. Доцент кафедры системного анализа и управления
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Охрана и безопасность на производстве — это одна из важных составляющих успешной работы любого предприятия. Использование различных способов обеспечения безопасности позволяет предотвратить возможные происшествия и защитить работников от опасностей, связанных с рабочим процессом.

Среди самых эффективных и распространенных способов обеспечения безопасности на производстве являются ограждения. Они играют ключевую роль в создании безопасной рабочей среды и предназначены для ограничения доступа к опасным и запретным зонам.

Опасные зоны на производстве представляют собой участки, где существует повышенный риск возникновения травм или аварийных ситуаций. Для обеспечения безопасности персонала и предотвращения несчастных случаев необходимо применение специальных ограждений.

Ограждения для опасных зон выполняют несколько важных функций. Они предотвращают доступ персонала и посетителей к опасным объектам или оборудованию, а также предупреждают о возможных опасностях. Важно отметить, что ограждения должны быть надежными и долговечными [1,2,11,12].

Существует несколько видов ограждений для применения в опасных зонах:

1. Металлические ограждения. Данный тип ограждений выполняет задачу предотвращения доступа к опасным участкам. Они могут быть выполнены в виде

решеток, заборов или сеток. Металлические ограждения отличаются прочностью и долговечностью.

2. Технические барьеры. Это специальные устройства, сооружения или системы, которые предотвращают возможность возникновения опасной ситуации или снижают последствия такой ситуации. Например, технические барьеры могут включать сигнальные светофоры, датчики, автоматические остановочные механизмы и другие технические решения [3].

3. Прозрачные ограждения. Данный тип ограждений позволяет визуально контролировать опасные зоны. Прозрачные материалы, такие как стекло или пластик, обеспечивают видимость объектов и позволяют оперативно реагировать на возможные проблемы.

4. Защитные экраны. Они служат для предотвращения случайного контакта с опасными объектами или оборудованием. Защитные экраны обычно устанавливаются на машинах с подвижными частями или в местах, где возможно падение предметов.

Основные преимущества:

1) Металлические ограждения:

- Преимуществом металлических заборов является их прочность. Они способны выдерживать большие нагрузки и устойчивы к воздействию различных внешних факторов, таких как ветер, снег и дождь. Кроме того, металлические заборы трудно повредить, что делает их более надежными для защиты опасных зон.

- Важной особенностью металлических заборов является их долговечность. Использование специальных материалов и технологий производства позволяет создать заборы, которые не подвержены коррозии и не требуют частого обслуживания. Это обеспечивает длительный срок службы забора и экономит ресурсы на его обслуживание [4].

2) Технические барьеры:

- Эффективное средство предотвращения доступа;
- Можно адаптировать к различным типам территорий и объектов;
- Малообслуживаемые и надежные;
- Универсальные, могут быть использованы для различных целей;
- Свободный доступ в рабочую зону.

Технические барьеры являются эффективным средством предотвращения доступа в опасные зоны. Они могут быть использованы для защиты объектов или периметра, в зависимости от потребностей и целей. Однако, необходимо соблюдать все

меры безопасности и руководствоваться рекомендациями профессионалов для обеспечения максимальной безопасности и эффективности [4,5].

3) Прозрачные ограждения:

- Прозрачное ограждение обеспечивает отличную видимость, позволяя наблюдать за процессом работы оборудования без преград. Это особенно важно в случаях, когда регулярное наблюдение и контроль являются неотъемлемой частью рабочего процесса.

- Прозрачное ограждение обладает высокой прочностью и устойчивостью к ударам. Такие ограждения часто изготавливаются из ударопрочных материалов, которые способны выдержать сильные удары без повреждений. Это гарантирует безопасность рабочего персонала и предотвращает повреждения оборудования.

- Прозрачное ограждение не создает ощущение замкнутости и изолированности, что помогает сохранить комфортные условия работы. Открытый вид пространства рабочей зоны не только улучшает визуальный контакт с окружающей средой, но и способствует эффективной коммуникации между работниками, что важно для безопасной и продуктивной работы.

- Важно отметить, что прозрачное ограждение также обладает хорошими звукоизоляционными свойствами. Оно может помочь снизить уровень шума от оборудования, что особенно полезно на производственных площадках, где высокий уровень шума может быть вредным для здоровья работников.

- Окончательно, прозрачное ограждение легко устанавливается и поддерживается. Благодаря простоте монтажа и обслуживания, его установка не занимает много времени и не требует больших затрат на техническое обслуживание. Это позволяет экономить как время, так и деньги [6,15,16].

4) Защитные экраны:

- Полностью прозрачные материалы позволяют легко следить за ходом технологического процесса.

- Экраны отличает быстрая сборка, лёгкий монтаж надёжными креплениями, в зависимости от поставленной задачи, возможность бесследного демонтажа и высокая мобильность.

- Защитные экраны могут нести дополнительную информационную функцию [7].

Проанализировав все преимущества различных видов ограждений для опасных зон можно сделать вывод, что технические барьеры наиболее подходят для обеспечения безопасности в зонах производственных процессов.

Технические барьеры включают в себя ряд преимуществ характерных как для других видов ограждений, так и отличающих их от всех барьеров безопасности:

- Эффективное средство предотвращения доступа посторонних лиц;
- Универсальные, могут быть использованы для различных целей;
- Позволяют легко наблюдать за ходом технологических операций;
- Малообслуживаемые и надежные;
- Свободный доступ в рабочую зону;
- Быстрый и лёгкий монтаж.

Основные технические средства безопасности: фотоэлектрические переключатели, световые барьеры безопасности, световые завесы безопасности, лазерные сканеры, устройства защиты доступа и концевые выключатели – гарантируют эффективную защиту персонала, ограничивая доступ на опасные объекты и зоны производства.

Датчики – это «глаза и уши» системы обеспечения безопасности. От их точности и способности оперативно реагировать на изменение ситуации зависит быстрое действие всей системы. Световые датчики (барьеры) собирают и кодируют первичную информацию о состоянии объекта, которая потом поступает в центр обработки. Самые простые датчики показывают только наличие или отсутствие объекта. Более сложные сенсоры могут определять тип объекта, отслеживать его изменения.

Технические средства информации включают в себя так же передающие устройства, которые обеспечивают связь датчиков с контрольным оборудованием. При получении сигнала от датчиков контрольное оборудование приостанавливает процесс производства и ликвидирует причину аварии. В случае невозможности устранения аварийной ситуации технические средства безопасности дают сигнал о неисправности оператору.

Электромеханические выключатели предназначены для мониторинга подвижных защитных ограждений до тех пор, пока не закончится опасный процесс в рабочей зоне, для экстренной остановки транспортерных и конвейерных лент при попытке доступа, а также для предотвращения контакта персонала с частями машин и механизмов [8].

Среди перечисленных систем безопасности можно выделить световой барьер (фотобарьер) поскольку основным преимуществом его использования является

возможность автоматизации системы безопасности в различных условиях. Различные модели датчиков могут обладать различными дополнительными преимуществами в работе:

- возможность контроля различных объектов по размерам, форме и другим характеристикам,
- различные варианты ширины и высоты зоны контроля,
- подавление внешних помех и влияния окружающего света, нечувствительность к пыли и влаге,
- различные варианты срабатывания,
- высокая скорость срабатывания,
- встроенные функции самодиагностики,
- широкие возможности настройки и управления.

Пожалуй, основной недостаток световых барьеров - чувствительность к появлению пыли и влаги в рабочем помещении. Эффективность контроля в запыленных помещениях или в условиях повышенной влажности может быть значительно снижена. Но среди множества моделей уже присутствуют варианты, имеющие пониженную чувствительность к влаге и пыли [9].

Фотобарьеры работают по принципу, общему для оптических датчиков, на базе работы двух основных элементов: источника (излучателя) и приемника оптического излучения. Световые лучи, исходящие от излучателя, попадают в приемник, образуя световой барьер. Размер зоны действия фотобарьера зависит от расстояния между приемником и излучателем и количества лучей (шага). Чем меньше шаг и чаще происходит испускание света, тем более мелкие объекты способен обнаруживать барьерный датчик.

При попадании в зону светового барьера человека, какого-либо предмета или другого объекта происходит прерывание излучения и срабатывание фотодатчика. В результате формируется выходной управляющий сигнал на исполнительное устройство для остановки рабочего оборудования или запуска необходимых процессов (рис. 1).

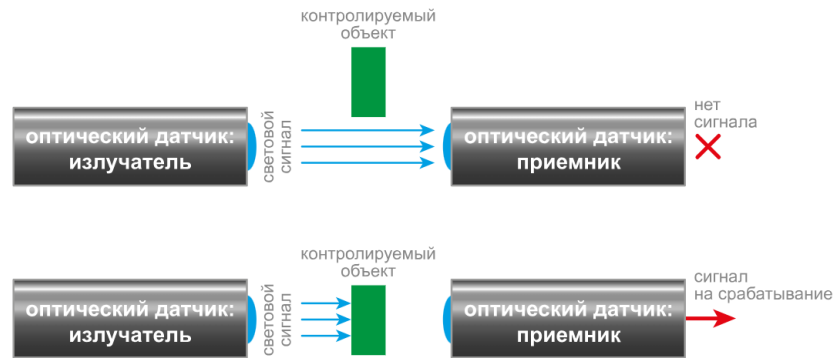


Рисунок 1 – Принцип работы световых барьеров

Как правило, в работе фотобарьеров используется инфракрасное излучение, не создающее визуальных помех для рабочего персонала. В некоторых случаях, когда необходимо акцентировать внимание на опасные зоны или обозначить зону действия датчика, может быть использовано излучение в видимом спектре [9].

Для управления и настройки параметров работы фотобарьеры имеют специальный блок управления (контроллер). Современные барьерные датчики выпускаются в двух конструктивных вариантах:

- разделение приемника и излучателя в отдельные барьеры,
- совмещение функции приема и излучения в каждом барьере устройства.

В промышленности световые барьеры имеют широкое применение и применяются в различных процессах. Они могут использоваться для автоматизации и контроля производственных линий, обеспечения безопасности работников и экономии энергии. Использование световых барьеров в промышленности позволяет значительно повысить эффективность. Они могут быть легко интегрированы в существующую систему автоматизации и предоставлять множество полезных функций. В результате, световой барьер является незаменимым инструментом в промышленной сфере [10,13,14].

References

1. Способы ограждения мест производства работ: выбор и применение – Текст: электронный. – URL: <https://alliedtelesis-shop.ru/sposoby-ograzdeniya-mest-proizvodstva-rabot-vybor-i-primenenie> .
2. Методика написания выпускных квалификационных работ: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» /

П. С. Белов, О. Г. Драгина, С. Л. Махов, В. А. Макаров. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 173 с. – ISBN 978-5-4497-1327-8. – EDN ТЕКСКВ.

3. Что такое барьеры безопасности работников их классификация – Текст: электронный. – URL: <https://sciencenow.ru/cto-takoe-barery-bezopasnosti-rabotnikov-ix-klassifikaciya> .

4. Способы ограждения опасных зон – Текст: электронный. – URL: <https://buldogok.ru/2023/10/09/sposoby-ograzdeniya-opasnyx-zon> .

5. Проблемы взаимодействия человека, общества и природы: концепция устойчивого развития и ее реализация в России / П. С. Белов, А. А. Бровченко, О. А. Бровченко [и др.]. – Нижний Новгород : Профессиональная наука, 2021. – 107 с. – ISBN 978-1-312-75403-4. – EDN OZMIXI.

6. Зачем ударной установке нужно прозрачное ограждение – Текст: электронный. – URL: <https://kaolingok.ru/zacem-udarnoi-ustanovke-nuzno-prozrasnoe-ograzdenie> .

7. Защитные экраны – Текст: электронный. – URL: <https://piter-media.ru/protective-screens> .

8. Формирование цифровой экономики и развитие сквозных цифровых технологий в России как императив новой парадигмы экономического роста / Ю. Б. Алексеева, Е. Н. Бабина, Н. В. Бабина [и др.]. – Самара : ООО НИЦ "ПНК", 2023. – 300 с. – ISBN 978-5-6049405-6-3.

9. Фотобарьеры – Текст: электронный. – URL: https://rusautomation.kz/datchiki_bezopasnosti/fotobaryery .

10. Что такое световой барьер – Текст: электронный. – URL: <https://hairsite.ru/faq/cto-takoe-svetovoi-barer> .

11. Kania, A. Occupational risk assessment at the workstation in the selected enterprise [Text] / A. Kania, M. Spilka // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering – Vol. 51. – PP. 90 – 98

12. Hollnagel, E. 2014. Is safety a subject for science? Safety Science 67, 21-24. 143. Gillet B. Introduction to operational research: a computer algorithmic approach. – McGraw Hill Inc – 1976. – 386 p.

13. Reiman, T., Rollenhagen, C., 2011. Human and organizational biases affecting the management of safety. Reliability Engineering & System Safety. 1263-1274.

14. Reiman, T., Pietikainen, E., 2012. Leading indicators of system safety. Safety Science 50. 1993-2000.

15. Blauert, J. Acoustic for engineers / Jens Blauert, Ning Xiang. – Leipzig: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008. – 231 p.

16. Cox T.J. Acoustic absorbers and diffusers; theory, design and application / T.J.Cox, P. D'Antonio. – New York : Taylor and Francis, 2009. – 477 p.

UDC 658.51

Belov P.S., Morozkin S.A., Koshelev P.E., Dragina O.G. Introduction of lean manufacturing elements in the implementation of technological processes

Внедрение элементов бережливого производства при реализации
технологических процессов

Belov Pavel Sergeevich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Associate Professor of the Department «Technology, Equipment and Automation of Machine-
building industries»,

Morozkin Stepan Alekseevich

Master's student of the Moscow State Technical University «STANKIN»

Koshelev Pavel Evgenievich

Student
Yegoryevsk Institute of technology (branch)
Moscow State University of Technology «STANKIN»
Yegoryevsk, Russia

Dragina Olga Gennadiyevna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Head of the Department «Technology, Equipment and Automation of Machine-building
industries»,

Белов Павел Сергеевич
Доцент кафедры «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных
производств»

Морозкин Степан Алексеевич
Магистрант ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

Драгина Ольга Геннадьевна
Кандидат технических наук, доцент
Заведующий кафедрой «Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств»

Кошелев Павел Евгеньевич
Студент
Егорьевский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»
Егорьевск, Россия

Abstract. *The goal of lean manufacturing is to achieve the efficiency and competitiveness of enterprises by reducing losses, improving productivity and increasing customer satisfaction. Based on the principle of "do more with less", lean manufacturing strives to improve all aspects of the company's work, from the manufacturing process itself to the delivery of finished products.*

Keywords: *lean manufacturing, 5S, "Kaizen".*

Аннотация. Цель бережливого производства заключается в достижении эффективности и конкурентоспособности предприятий путем сокращения потерь, улучшения производительности и повышения уровня удовлетворенности клиентов. Основываясь на принципе «сделай больше с меньшим», бережливое производство стремится улучшить все аспекты работы компании, начиная с самого процесса производства и заканчивая поставкой готовой продукции.

Ключевые слова: бережливое производство, 5S, "Kaizen".

Рецензент: Булгакова Ирина Николаевна - Доктор экономических наук, доцент. Доцент кафедры системного анализа и управления
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Бережливое производство, или Lean-подход, основывается на принципах минимизации затрат, устранения излишеств, оптимизации процессов и улучшении качества продукции. Применение бережливого подхода требует от предприятий изменения своей культуры и философии работы. Первостепенная задача заключается в идентификации и устранении всех видов потерь и излишеств, которые могут возникнуть в процессах производства. Это может включать в себя избыточное производство, излишний запас товаров или неправильное использование ресурсов. [1,2]

Бережливое производство также делает акцент на постоянном улучшении процессов. Это достигается путем постоянного анализа и оптимизации рабочих процедур, а также использования инструментов и методологий, таких как "5S" (сортировка, систематизация, сияние, стандартизация, самосохранение) и "Kaizen" (постоянное улучшение) (рис.1).



Рисунок 1 - Метод 5S

Кроме того, бережливое производство ставит приоритет на улучшение качества продукции, что в свою очередь приводит к удовлетворенности клиентов и повторным покупкам. Путем идентификации и исправления причин возможных дефектов, бережливое производство способствует повышению надежности и снижению отклонений, что в конечном итоге приводит к увеличению доверия клиентов и укреплению позиции предприятия на рынке. [3-5,6,8]

Таким образом, внедрение элементов бережливого производства при реализации технологических процессов является важным шагом для повышения эффективности предприятий в современном мире. Применение бережливого подхода помогает уменьшить потери, оптимизировать затраты и улучшить качество продукции, что в конечном итоге приводит к увеличению конкурентоспособности и успеху компании на рынке (рис.2). [7,12,14]

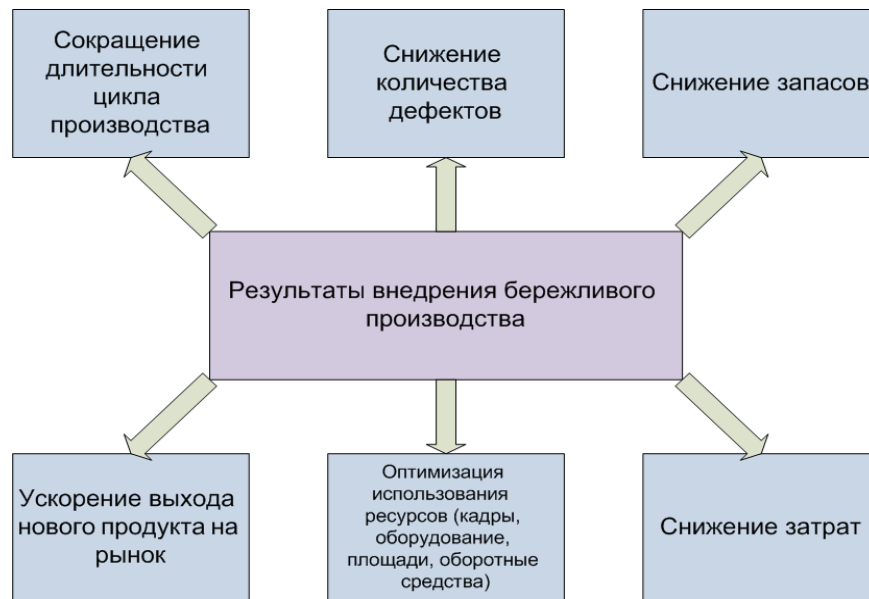


Рисунок 2 - Преимущества бережливого производства

Когда элементы бережливого производства интегрируются в технологические процессы, они способствуют увеличению производительности и снижению затрат. Путем эффективного планирования и организации процессов, внедрения методов, таких как 5S, стандартизация работы и установление баланса между потоками, предприятия могут добиться значительного роста эффективности.

Одним из ключевых методов внедрения бережливого производства является использование метода 5s. Этот метод помогает стандартизировать рабочее место, создать оптимальные условия для работы, а также повысить эффективность производственных процессов. Метод 5s включает в себя следующие шаги: сортировка, систематизация, свертывание, стандартизация и поддержание. [9-11]

Еще одним важным компонентом бережливого производства является стандартизация работы. Она позволяет установить единый подход к выполнению задач, определить оптимальные методы работы и избавиться от ненужных операций. Стандартизация работы способствует повышению качества продукции и снижению времени, затрачиваемого на производство.

Баланс между потоками – еще одна важная составляющая бережливого производства. Установление оптимального баланса между потоками материалов и информации позволяет снизить время цикла производства, повысить эффективность рабочих процессов и ускорить доставку продукции потребителю.

Предприятия, успешно внедряющие бережливое производство, могут рассчитывать на значительный рост эффективности. Бережливое производство помогает минимизировать ресурсозатраты и повысить качество продукции, что, в конечном счете, способствует повышению конкурентоспособности предприятия и увеличению прибыли. [12,13]

Одним из важных элементов бережливого производства является участие работников в поиске и внедрении улучшений. Сотрудники становятся активными участниками процесса и могут предлагать свои идеи по оптимизации рабочих процессов или улучшению качества продукции. Внедрение системы управления качеством и непрерывного улучшения, таких как «Kaizen», позволяет организации достигать постоянного роста и развития.

Для достижения непрерывного развития и роста организации важно внедрение системы управления качеством и непрерывного улучшения, таких как применение подхода «Kaizen». Этот подход позволяет организации постоянно развиваться и расти, основываясь на поэтапном анализе и внедрении улучшений на всех уровнях и во всех сферах деятельности.

Участие работников в процессе улучшения имеет ряд значительных преимуществ. Во-первых, сотрудники, принимающие активное участие в процессе поиска и внедрения улучшений, ощущают себя более заинтересованными в их собственной работе, так как они видят непосредственное влияние своих предложений на результаты и успешность организации. Во-вторых, участие работников способствует повышению уровня

мотивации и росту их профессиональных навыков, поскольку они вынуждены активно искать и предлагать новые идеи и концепции. [11,13,15]

Организации, которые активно внедряют систему управления качеством и непрерывного улучшения, обретают значительные преимущества на рынке. Они способны более эффективно противостоять конкуренции, повышать уровень удовлетворенности клиентов и создавать более стабильное и успешное окружение для своих работников.

Активное участие работников в процессе поиска и внедрения улучшений является одним из важных элементов бережливого производства. Внедрение системы управления качеством и непрерывного улучшения позволяет организации расти и развиваться, приводя к постоянному улучшению рабочих процессов и повышению качества выпускаемой продукции.

Бережливое производство также способствует снижению экологического воздействия предприятия. Путем улучшения эффективности использования ресурсов, сокращения отходов и оптимизации энергопотребления, бережливый подход помогает защищать окружающую среду и внедрять принципы устойчивого развития.

Основным принципом бережливого производства является эффективное использование ресурсов. Предприятие стремится к минимизации потерь и максимальному использованию ресурсов на каждом этапе производственного процесса. Это включает в себя использование сырья таким образом, чтобы избежать его перерасхода, а также максимально эффективное использование энергии и воды.

Еще одним аспектом бережливого производства является снижение отходов. Предприятие стремится к минимизации образования отходов и утилизации их в максимально возможном объеме. Это включает в себя использование улучшенных технологий и процессов, чтобы свести к минимуму количество отходов и обращение с ними в соответствии с экологическими требованиями.

Оптимизация энергопотребления также играет важную роль в бережливом производстве. Предприятие стремится к сокращению энергозатрат путем внедрения энергоэффективных технологий и процессов. Это включает в себя использование энергосберегающего оборудования, оптимизацию работы системы освещения и вентиляции, а также мониторинг потребления энергии с целью выявления и устранения лишних потерь.

Бережливое производство не только помогает предприятию экономить ресурсы и снижать затраты, но и активно способствует улучшению экологической обстановки. Сокращение количества отходов и оптимизация энергопотребления приводят к

снижению негативного воздействия на окружающую среду. Бережливый подход также позволяет внедрять принципы устойчивого развития, стремясь создать более экологически устойчивое будущее.

Внедрение элементов бережливого производства при реализации технологических процессов требует системного подхода и взаимодействия множества факторов. Важно оценивать и анализировать текущее состояние производства, выявлять узкие места и проблемы, разрабатывать и внедрять оптимальные решения. Только при условии комплексного подхода и соблюдения всех принципов бережливого производства предприятия смогут достичь значительного роста эффективности, конкурентоспособности и устойчивого развития. Внедрение элементов бережливого производства способствует максимальному использованию ресурсов, устранению избыточных операций и минимизации отходов. Это неременное условие для оптимизации процессов и повышения качества продукции. Предприятия, основываясь на принципах бережливого производства, могут достигнуть оптимального использования рабочего времени, ресурсов и материалов. Кроме того, это обеспечивает контроль за процессами, анализ данных и устранение причин возникновения дефектов. Внедрение бережливого производства также позволяет усовершенствовать организацию рабочих мест и обеспечить их безопасность, что особенно важно с точки зрения уровня удовлетворенности сотрудников и повышения их продуктивности. Следовательно, применение элементов бережливого производства становится необходимым для предприятий, стремящихся к достижению высокой эффективности и конкурентоспособности на рынке.

References

1. Иванова И.А., Гибадуллина А.Р. Концепция бережливого производства на промышленном предприятии // Экономика высокотехнологичных производств. – 2022. – Том 3. – № 4. – С. 223-240. – doi: 10.18334/evp.3.4.119515.
2. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. / Пер. с англ. – 7-е изд. - М.: Альпина Паблишер, 2019. – 472 с.
3. Джонс Дэниел, Вумек Джеймс П. Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства. / Пер. с англ. - М.: Альпина Паблишер, 2014. – 264
4. Имаи Масааки Гемба кайдзен: путь к снижению затрат и повышению качества. / Пер. с англ. – 5-е изд. - М.: Альпина Паблишер, 2014. – 345 с.

5. Деннис, Паскаль Основы бережливого производства. Путеводитель по самой эффективной в мире системе производства / Паскаль Деннис. - М.: Олимп-Бизнес, 2017. - 545 с.
6. Джонс, Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Д. Джонс. - М.: Альпина Паблишер, 2017. - 264 с.
7. Дудка, В.Д. Менеджмент качества в области высокотехнологичных производств / В.Д. Дудка. - М.: Финансы и кредит, 2018. - 238 с.
8. Формирование цифровой экономики и развитие сквозных цифровых технологий в России как императив новой парадигмы экономического роста / Ю. Б. Алексеева, Е. Н. Бабина, Н. В. Бабина [и др.]. – Самара : ООО НИЦ "ПНК", 2023. – 300 с. – ISBN 978-5-6049405-6-3.
9. Майкл, Вейдер Инструменты бережливого производства II. Карманное руководство по практике применения Lean / Вейдер Майкл. - М.: Альпина Паблишер, 2017. - 689 с.
10. Проблемы взаимодействия человека, общества и природы: концепция устойчивого развития и ее реализация в России / П. С. Белов, А. А. Бровченко, О. А. Бровченко [и др.]. – Нижний Новгород : Профессиональная наука, 2021. – 107 с. – ISBN 978-1-312-75403-4. – EDN OZMIXI.
11. Майкл, Вэйдер Инструменты бережливого производства: мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / Вэйдер Майкл. - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 589 с.
12. Погребняк, С. Бережливое производство. Формула эффективности / С. Погребняк. - М.: Триумф, 2019. - 858 с.
13. Рассел, Джесси Бережливое производство / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2021. - 134 с.
14. Белов, П. С. Влияние параметров постобработки на шероховатость поверхности изделий, получаемых методами аддитивных технологий / П. С. Белов // Вестник МГТУ "Станкин". – 2019. – № 1(48). – С. 57-61. – EDN YJPJAB.
15. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства: Учебник / Р.А. Фатхутдинов. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 672 с.

UDC 621.791.467

Dragina O.G., Churikov M.V., Brylov E.V. Extrusion welding as a way to repair polypropylene car bumpers

Экструзионная сварка как способ ремонта полипропиленовых автомобильных бамперов

Dragina Olga Gennadievna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Head of the Department «Technology, Equipment and Automation of Machine-building industries»,

Churikov Maxim Vladimirovich

Student

Brylov Egor Vitalievich

Student

Yegoryevsk Institute of technology (branch)
Moscow State University of Technology «STANKIN»
Yegoryevsk, Russia

Драгина Ольга Геннадьевна

Кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»

Чуриков Максим Владимирович

Студент

Брылов Егор Витальевич

Студент

Егорьевский технологический институт (филиал)

ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»

Егорьевск, Россия

***Abstract.** The article discusses one of the methods of thermal welding, namely, extrusion welding, as a reliable way to connect polymer products. The process of restoring polypropylene bumpers using a manual extruder is described in detail.*

***Keywords:** bumper, extrusion welding, extruder, polymer, polypropylene.*

***Аннотация.** В статье рассматривается один из способов термосварки, а именно, экструзионная сварка, как надежный способ соединения изделий из полимеров. Подробно описан процесс восстановления полипропиленовых бамперов с использованием ручного экструдера.*

***Ключевые слова:** бампер, экструзионная сварка, экструдер, полимер, полипропилен.*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Все современные автомобили не представляются нам без полимерных навесных деталей. Эти детали время от времени подвергаются повреждениям, одним из таких является бампер. От бампера не зависят комфортабельность салона и скорость машины. Но эта деталь является одним из важнейших элементов, обеспечивающих безопасность поездки на автомобиле. Кроме того, что наличие бампера придает машине эстетически приятный, «законченный» вид, его главная функция - защита кузова авто при ударах и наездах на препятствие. Учитывая, что клиренс многих современных автомобилей не велик – бампер страдает в первую очередь, даже при обычных неровностях на дороге, не говоря уже о других внештатных ситуациях. Поврежденный бампер, имеющий трещины и проломы, не может максимально эффективно выполнять свои защитные функции, принимая на себя энергию удара. Вот почему необходимо следить за состоянием бампера и, при необходимости, обязательно ремонтировать его. Конечно, существует и такой вариант, как замена бампера, но, как правило, это довольно дорогостоящая процедура. В связи с этим, совершенствование технологий восстановления поврежденного бампера является актуальной технологической задачей. [1,4]

Большинство современных машин имеют бампера, изготовленные из различных видов пластмасс (поликарбонат, полипропилен, стекловолокно). Листовой полипропилен – современный конструкционный материал с отличными характеристиками. Он используется в строительстве как изоляционный материал, кроме этого из него делают бассейны, различные емкости, вентиляционные короба, используют для отделки индивидуальных очистных блоков. Основные характеристики листа:

- высокая прочность на разрыв, сжатие, кручение;
- низкий удельный вес, не более 0,92 г/см³;
- небольшой коэффициент расширения, сохраняет однородность структуры в температурном диапазоне от +80 до -40°С;
- экологическая безопасность, не выделяет вредных компонентов;
- химическая нейтральность к агрессивным средам кислотной и щелочной природы;
- гидрофобность: материал не впитывает влагу;
- стойкость к ультрафиолету;
- диэлектричность.

Материал легко монтируется с помощью крепежа, поддается резке, фрезеровке, сварке, склейке. [10-12]

Основными видами повреждения бампера автомобиля являются:

- Несквозные повреждения (мелкие или глубокие царапины и вмятины).
- Сквозные повреждения (трещины и проломы).

Ремонт несквозных повреждений занимает, как правило, несколько часов. Устранение проломов - более трудоемкая процедура, она требует большего количества времени и, зачастую, специальных приемов и методов.

Авторами предлагается способ восстановления целостности обечайки без нарушения ее геометрии термосваркой.

Термосварка - этот метод используется для ремонта бамперов, изготовленных методом литья под давлением. С его помощью легче всего устранить такие дефекты, как сколы, проломы и трещины. Соединение фрагментов поврежденного бампера происходит путем их сплавления при помощи использования сварочного оборудования со специальными насадками и пластиковых присадочных прутков. [2,3,5-7]

Основными достоинствами сварки является то, что сварной шов один из самых устойчивых и долговечных видов соединения поврежденных пластиковых элементов. Восстановление кузовных деталей, изготовленных из ударопрочного термопласта при сварке производится термопистолетами или другими специальными средствами. «Электродами» при такой сварке служат пластиковые прутки, пластины, которые подходят по материалу к нашему бамперу. Однако есть и недостатки у этого метода. Прочность первоначальная не достигнута, возможен повторный разрыв. Лакокрасочное покрытие при температурной деформации может лопнуть и нарушится внешний вид. Если с внутренней стороны предварительно производить разделку будущего сварного шва углублением, а потом заплавлять углубление, то результат будет лучше, но не совсем. Возможна потеря геометрии, так как при остывании расплавленного пластика произойдет термоусадка и шов стянется. После установки бампера на автомобиль ремонтный шов будет напряжен из-за нарушения геометрии и при низкой температуре есть вероятность нарушения его целостности.

Армирование сварного шва позволит решить задачу сохранения прочности, целостности без нарушения геометрии бампера. Армирование возможно произвести с применением металлических деталей. Авторы предлагают использовать латунную сетку размером 10x30см из тонкого листа толщиной 0,5-0,7 мм. Подобные армирующие элементы вплавляются с внутренней стороны паяльником, перекрывая сварной шов (рис.1). Это позволяет сохраняется геометрия бампера, и никакая термоусадка не подействует.



Рисунок 1 – Впаянная металлическая сетка

Остается вопрос создания целостности обечайки в зоне разрыва. При использовании паяльника пластик утрачивает свои первоначальные свойства, снижается его пластичность, повышается хрупкость. При температурном соединении полипропилена нарушается структура полимера, сцепление соединяемых деталей происходит за счет процесса взаимодиффузии. Сварка полипропиленовых листов заключается в разогреве стыка до вязко-текучего состояния. При выборе оборудования необходимо учитывать, что при медленном разогреве в местах соединений материал дает усадку, от этого страдает качество шва. Температура сварки зависит от вида инструмента. [4,5,8,9]

Сварка экструдером (рис.2), это более надежный способ соединения. Инструмент разогревает лист до 270°C, он оснащен специальными насадками, которые применяются при монтаже сложных геометрических форм. Принцип работы экструдера заключается в разогреве прутка до однородной консистенции, при этом одновременно разогревается стык и выдавливается экстрадированный полипропилен. [12-15]



Рисунок 2 – Ручной сварочный экструдер

Расплавленный в закрытом сосуде пруток расплавляется и выходит из сопла на сварной шов. Разогретый пластик в зоне поверхности шва практически не контактирует с воздухом и не окисляется (рис.3).



Рисунок 3 - Сварка полипропилена экструдером

После армирования необходимо произвести разделку кромок под сварку с внешней стороны на $\frac{3}{4}$ толщины обечайки по всей длине разрыва бампера (рис.4).



Рисунок 4 – Разделка кромок под сварку

Далее расплавленный пластик из сопла экструдера накладываем вдоль всего разделанного сварного шва (рис.5). Выступающий наплыв на поверхности обечайки убирается наждачной бумагой.



Рисунок 5 – Сварной шов и проволока для сварки

Завершающей операцией ремонта бампера является восстановление лакокрасочного покрытия.

На данный момент в арсенале специалистов по ремонту автомобильных бамперов существует множество способов и методов коррекции разных видов повреждений, в том числе и разработанных с помощью современных технологий, благодаря которым после ремонта бампер будет выглядеть как новый. Технология термосварки с использованием ручного сварочного экструдера позволяет повысить производительность ремонтных работ и получить надежное и качественное соединение любых пластмассовых изделий. В результате перемешивания расплавленных материалов их стыковой шов получается крепким и долговечным.

References

1. Главные виды повреждения бамперов и их ремонт // <https://avtobeginner.ru/articles/39111/glavnye-vidy-povrezhdeniya--bamperov-i-ih-remont.html>
2. Экструзионная сварка // <https://osvarka.com/obschee/ekstruzionnaya-svarka>
3. Сварка полипропиленовых листов// <https://svarkaprostu.ru/tehnologii/svarka-polipropilenovyh-listov>
4. Технологическое обеспечение качества: практикум / В. А. Макаров, О. Г. Драгина, М. И. Седых, П. С. Белов. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-904330-09-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31953.html> (дата обращения: 29.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Технология машиностроения: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / составители А. Е. Афанасьев [и др.]. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/29275.html> (дата обращения: 29.01.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Коротков, В. А. Ремонтная сварка и наплавка : учебно-методическое пособие / В. А. Коротков ; под редакцией Е. Н. Сафонов. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 39 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс

IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20697.html> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Дедюх, Р. И. Теория сварочных процессов. Превращения в металлах при сварке : учебное пособие / Р. И. Дедюх. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 155 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55210.html> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Технология конструкционных материалов: практикум / О. Г. Драгина, П. С. Белов, О. А. Бровченко, Д. Ю. Никифоров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 159 с. — ISBN 978-5-4497-1809-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124754.html> (дата обращения: 25.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Люшинский, А. В. Современные технологии сварки. Инженерно-физические основы : учебное пособие / А. В. Люшинский. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2013. — 239 с. — ISBN 978-5-91559-126-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103385.html> (дата обращения: 20.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Kimura H., Teraoka F. Solvent welding of polysulfone// Japan Plastics Age.- 1983.- V. 21, No. 190.- P. 29-34.

11. Bulloch Ch. Repairing composite structures// Interavia.- 1983.- V. 38, No. 4. P. 317-319.

12. Welder S.M., Lause H.J., Fountain R. Structural repair systems for thermoplastic composites// Materials and Design.- 1986.- V. 7, No. 3.- P. 147-149.

13. Immermann K. Geometrical parameters in composite repair// J. of Composite Materials.- 1995.-V. 29, No.11.-P. 1473-1487.

14. Atkinson J.R., Turner B.E. Repairability of plastic automobile bumpers by hot gas welding// Polymer Eng. and Sci.- 1989.- V. 29, No. 19.- P. 1368-1375.

15. Henry Valberg, Tony Melkild, Janis Kandis. Determining The Weld Quality In Extrusion Welding. AIP Conf. Proc. 1353, 461–466 (2011) <https://doi.org/10.1063/1.3589558>

UDC 378

Kolyeva N.S., Nikishina O.A., Pyatkova T.V., Semakin G.E. Impact of the use of artificial intelligence on the development of the market for digital products

Влияние использования искусственного интеллекта на развитие рынка цифровых продуктов

Kolyeva N.S.

Candidate of Pedagogical Sciences, PhD
Ural State University of Economics
Yekaterinburg, Russia

Nikishina O.A.

Manash Kozybayev North Kazakhstan University
Petropavlovsk, Kazakhstan

Pyatkova T.V.

Manash Kozybayev North Kazakhstan University
Petropavlovsk, Kazakhstan

Semakin G.E.

Ural State University of Economics
Yekaterinburg, Russia
Кольева Н.С.

Кандидат педагогических наук, доктор PhD

Уральский государственный экономический университет
Екатеринбург, Россия

Никишина Ольга Александровна

Северо-Казахстанский университет им. Манаша Козыбаева
Петропавловск, Казахстан

Пяткова Татьяна Владимировна

Северо-Казахстанский университет им. Манаша Козыбаева
Семакин Г.Е.

Уральский государственный экономический университет
Екатеринбург, Россия

***Abstract.** The article is devoted to the study of the impact of the emergence of artificial intelligence on the development of the digital market in the course of utilizing new capabilities and technologies. The purpose of the research is to determine the scope of application of artificial intelligence in computer graphics. The subject of research in this article is the basic concepts of artificial intelligence and its structural elements. With the advent of free use of artificial intelligence, computer graphics artists have new opportunities to simplify and accelerate the process of creating various materials. The pace of development and use of artificial intelligence technology worldwide in recent years is noted. Consideration is given to the use of this technology once it is made openly available to all users. Thanks to new constantly appearing and updated resources on creation of computer graphics and interaction with artificial intelligence and users have an opportunity to adjust the proportions of created objects, their contrast and color saturation, use a variety of variation of parameters. All this becomes a highly effective tool in the hands of an artist and designer.*

Keywords: *artificial intelligence, graphic design, graphic editor, color correction, exposure.*

Аннотация. *Статья посвящена исследованию влияния появления искусственного интеллекта на развитие цифрового рынка в ходе использования новых возможностей и технологий. Цель исследования – определить область применения искусственного интеллекта в компьютерной графике. Предметом исследования в данной статье являются основные понятия искусственного интеллекта и его структурные элементы. С появлением возможности свободного использования искусственного интеллекта у художников компьютерной графики открылись новые возможности для упрощения и ускорения процесса создания различного материала. Отмечаются темпы развития и использования технологий искусственного интеллекта во всем мире за последние годы. Рассматривается вопрос использования данной технологии после предоставления открытого доступа для всех пользователей. Благодаря новым постоянно появляющимся и обновляемым ресурсам по созданию компьютерной графики и взаимодействию с искусственным интеллектом и пользователей есть возможность регулировать пропорции создаваемых объектов, их контраст и цветовую насыщенность, использовать разнообразную вариативность параметров. Все это становится высокоэффективным инструментом в руках художника и дизайнера.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, графический дизайн, графический редактор, цветокоррекция, экспозиция.*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

Искусственный интеллект – направление науки по разработке аналитических систем с возможностью обучения и решения различных задач. В видеомонтаже и графическом дизайне искусственный интеллект выступает прикладным средством, упрощающим работу на различных этапах.

Многие люди считают использование искусственного интеллекта в сфере графического дизайна негативным фактором, который может повлечь за собой сокращение рабочих мест.

У художников компьютерной графики существует разделение на уровни знаний и опыта работы в сфере графического дизайна, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Уровни художников компьютерной графики

Уровень специалиста	Опыт работы	Краткая характеристика
Junior (Джуниор)	Менее 1 года	Человек, обладающий теоретическими знаниями, без навыка практического применения их
Middle (Мидл)	От 1 до 3 лет	Человек, обладающий опытом применения знаний на практике, но продолжающий свою работу под контролем более квалифицированных специалистов
Senior (Синьор)	От 4 лет	Человек, обладающий необходимым уровнем теоретических и практических знаний для самостоятельной работы

Считается, что искусственный интеллект заменит начинающих специалистов, то есть специалистов уровня «junior». Специалисты данного уровня чаще всего способны выполнять базовые задачи начального уровня, так как не обладают практическими знаниями, а лишь представляют знания теории в данной сфере деятельности. Но, с другой стороны, более квалифицированные специалисты и работодатели считают, что использования искусственного интеллекта облегчит и ускорит работу специалистов, давая больше свободного времени для реализации творческой составляющей за счет исключения рутинных задач [1-2].

В данный момент искусственный интеллект находится на начальном этапе развития, то есть способен предоставлять быстрый и качественный вариант по запросу пользователя, но предсказуемый. Это и является отличительным фактором человека. Помимо логического мышления художник компьютерной графики так же применяет и творческого составляющее, что позволяет создавать продукцию аналогов, которой нет на рынке. Искусственный интеллект лишь способен дополнять и упрощать работу людей в данной сфере.

Главным недостатком искусственного интеллекта является тот фактор, что он не способен проанализировать финальный результат своей работы, так как он делает свою работу при помощи анализа других пользователей. А работа с графическим дизайном является творческой и индивидуальной работой [3].

Проанализировав работу одного из популярных приложений «Luminar» с возможностью цветокоррекции фотографий при помощи искусственного интеллекта, можно заметить недочеты искусственного интеллекта. Загрузив исходную фотографию, мы можем увидеть нечеткое и темное изображение природы (рисунок 1).

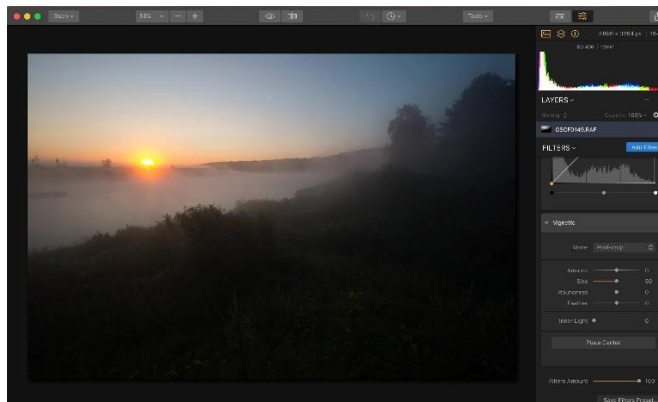


Рисунок 1. Исходное изображение в приложении «Luminar»

При помощи встроенного искусственного интеллекта мы можем сделать данное изображение более ярким и легко воспринимаемым для взгляда (рисунок 2).



Рисунок 2. Изображение, обработанное искусственным интеллектом

Запустив внутренний искусственный интеллект несколько раз с разными параметрами, мы получили более яркое и сочное изображение. При желании отредактировать экспозицию с балансом света и теней, искусственный интеллект не выдает лучшего результата. Он либо меняет всю цветокоррекцию либо начинает ухудшать изображение по качеству. На данном этапе как раз и необходим художник компьютерной графики, так как он способен подойти к этому процессу более творчески

и сделать картинку приятной для глаза большинства людей создав индивидуальные настройки цветокоррекции (рисунок 3).



Рисунок 3. Изображение с дополнительной обработкой при помощи художника компьютерной графики

Данный пример показывает, что работа искусственного интеллекта способна ускорить работу художника компьютерной графики, но не заменить его. В работе человека есть главное, составляющее индивидуальный творческий подход к работе, что и отличает его от искусственного интеллекта.

Развитие и использование искусственного интеллекта будет помогать ускорению работы на различных этапах создания контента художниками компьютерной графики [4]. Искусственный интеллект способен на различные базовые задачи от анализа современных трендов интернете с возможностью предложения художнику различных дизайнов необходимой продукции (рисунок 4) до добавления объектов на фотографию без серьезного вмешательства пользователя (рисунок 5).



Рисунок 4. Разнообразие дизайнов одного продукта при помощи ИИ



Рисунок 5. Добавление объекта на изображение без помощи человека

Кажется, что данные фотографии не имеют никаких изъянов, но, к сожалению, вся работа искусственного интеллекта строится на анализе данных из интернета и работе других пользователей той или иной программы, что не позволяет искусственному интеллекту создать индивидуальный контент [5]. Работа искусственного интеллекта всегда будет дорабатываться человеком, так как в ИИ не заложено творчество, а лишь логика. Проанализировав работу искусственного интеллекта, можно сделать вывод о том, что он не заменит художников компьютерной графики, а даст возможность развитию в данной сфере не только профессиональным специалистам, но и обычным пользователям для повседневных задач.

В случае же если появится необходимость замены художник компьютерной графики по тем или иным причинам или же для улучшения качества работы ИИ без помощи человека, необходимо пересмотреть концепцию beta-тестирования ИИ в графических программах, для этого необходимо предоставлять использование возможностей ИИ на этапе тестирования не только тем пользователям, кто купил ПО, но и всем желающим в бесплатной форме с ограниченным функционалом. Так же необходимо расширить ряд устройств, на которых возможно использование искусственного интеллекта. Необходимо внедрения искусственного интеллекта, в программы на мобильный устройствах и планшетах, так как в данный момент ИИ в графические программы работает лишь на персональных компьютерах. Предоставления доступа к beta-тестированию ИИ в графических программах большому кругу пользователей и добавление ИИ на другие устройства поспособствует более

быстрому обучению искусственного интеллекта, за счет более большого количества запросов с возможностью анализа их.

Искусственный интеллект положительно повлияет на рынок ИТ-продуктов, так как он поможет художникам компьютерной графики ускорить и упростить свою работу за счет исключения выполнения однотипных задач на начальных этапах создания контента [6-7]. Так же он позволит сократить время на придумывание новых продуктов тем, что он способен предложить десятки различных вариантов дизайна, из которых пользователь может выбрать необходимый ему для доработки мелких деталей.

Таким образом, искусственный интеллект не сможет заменить специалистов на всех этапах создания контента в художественной графике, но поспособствует улучшению качества контента и ускорению создания его. Так же ИИ задаст более высокий уровень знаний для работы в данной сфере, потому что все базовые задачи будут выполняться автоматически. Для того, чтобы ИИ действительно ускорял и улучшал работу художников графического дизайна разработчикам программ с внедренным искусственным интеллектом необходимо сделать временный свободный доступ к своему продукту для того, что ИИ обучался гораздо быстрее за счет прироста пользователей продукта.

References

1. Бессонова Д.С. Влияние и использование цифровых технологий: искусственного интеллекта и нейросети // В сборнике: Цифровая трансформация образования: актуальные проблемы, опыт решения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2023. С. 259-261. <https://elibrary.ru/item.asp?id=55928364>.
2. Солнцева О.Г. Аспекты применения технологий искусственного интеллекта // E-Management. 2018. Т. 1. № 1. С. 43-51. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36767047>.
3. Кольева Н.С., Шемакин В.В. Интеграция веб-программирования и дополненной реальности для усовершенствования пользовательских интерфейсов // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 103-8. С. 156-159. <https://doi.org/10.18411/trnio-11-2023-496>.
4. Кругляк Л.И., Екимова М.А., Савельева Е.Д. Искусственный интеллект: влияние на современный мир // В сборнике: Поколение будущего. сборник статей XLVI Международной студенческой научной конференции. Санкт-Петербург, 2023. С. 72-75. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54170581>.

5. Коваленко Т.С. Цифровая трансформация и искусственный интеллект // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития потребительского рынка. Материалы XI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов и учащихся. 2022. С. 461-466. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50730833>.

6. Снетков А.С., Быкова И.Д. Будущее искусственного интеллекта // Инновации. Наука. Образование. 2020. № 23. С. 771-777. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44488911>.

7. Благинин В.А., Соколова Е.В., Адакава М.И. Достижения и тенденции в области нейротехнологий и искусственного интеллекта в Российской Федерации: комплексный наукометрический анализ // Цифровые модели и решения. 2023. Т. 2, № 4. С. 13-29. <https://doi.org/10.29141/2949-477X-2023-2-4-2>. EDN: MDCONT.

UDC 69

Russkikh E.A. State policy in the field of artificial intelligence development in the Russian Federation

Государственная политика в области развития искусственного интеллекта в
Российской Федерации

Russkikh Egor Arkadevich,

RANEPА, master's degree (State and municipal management "Digital State")

Русских Егор Аркадьевич,

РАНХиГС, магистратура (Государственное и муниципальное управление «Цифровое государство»)

Abstract. *The use of artificial intelligence technologies and the vector of their development are regulated in our country at the legislative level. The main regulatory act is the National Strategy until 2030 (approved in 2019) - (hereinafter referred to as the Strategy). The object of the study is the national strategy for the development of artificial intelligence. The subject of the research is strategic goals in the development of artificial intelligence. As part of this work, an analysis of existing concepts of the considered category of digital technologies was carried out for compliance with public policy strategies. It has been revealed that in foreign countries one of the key strategies in the field of digital technologies is to conduct scientific research on the development of artificial intelligence and the creation of progressive innovative programs. In our country, there is a noticeable lag between the formal strategy and the creation of operational artificial intelligence, which can be overcome through the development of a new national strategy for the development of digital technologies (namely artificial superintelligence) until 2050. The proposed measures will allow Russia to take a leading position in the global information technology market.*

Keywords: *state development, development of artificial intelligence, development of innovation, industry 4.0., national interests, development strategy.*

Аннотация. *Применение технологий искусственного интеллекта и вектор их развития регулируются в нашей стране на законодательном уровне. Основным нормативным актом является Национальная стратегия до 2030 года (утверждена в 2019 году) – (далее – Стратегия). Объектом исследования является национальная стратегия по развитию искусственного интеллекта. Предмет исследования - стратегические цели в сфере развития искусственного интеллекта. В рамках настоящей работы проведен анализ существующих концепций рассматриваемой категории цифровых технологий на предмет соответствия стратегиям государственной политики. Выявлено, что в зарубежных странах одной из ключевых стратегии в области цифровых технологий является проведение научных исследований по развитию искусственного интеллекта, и создание прогрессивных инновационных программ. В нашей стране наблюдается заметное отставание формальной стратегии от создания действующего искусственного интеллекта, преодоление которого возможно посредством разработки новой национальной стратегии по развитию цифровых технологий (а именно искусственного суперинтеллекта) сроком до 2050 года. Предложенные мероприятия позволят России занять лидирующие позиции на мировом рынке информационных технологий.*

Ключевые слова: *государственное развитие, развитие искусственного интеллекта, развитие инноваций, индустрия 4.0., национальные интересы, стратегия развития.*

Рецензент: Булгакова Ирина Николаевна - Доктор экономических наук, доцент. Доцент кафедры системного анализа и управления
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Введение

Сегодня IT разработчики выделяют три основных вида (концепции) искусственного интеллекта: слабый, сильный и суперинтеллект. Максимальные возможности слабого ИИ - создание изображения, распознавание речи, генерация простых текстов и иные базовые задачи. Сильный ИИ, который сегодня только набирает популярность, может решить все задачи доступные и понятные для человеческого разума. Суперинтеллект служит для решения тех задач, которые человеку не подвластны, поскольку выходят за рамки его когнитивных способностей. Все существующие сегодня в России программы искусственного интеллекта относятся к первому виду, то есть данная технология находится у истоков своего формирования. Для достижения прорыва в рассматриваемой сфере необходимо активно развивать вторую и третью концепцию.

Результаты и обсуждение

Согласно Национальной стратегии, развитие ИИ в нашей стране необходимо для обеспечения правопорядка и безопасности, улучшения качества жизни граждан и их благосостояния, наращивание конкурентных преимуществ экономики России на мировой арене в сфере искусственного интеллекта (п. 23). Данная формулировка целей является довольно размытой. Вместо термина «искусственный интеллект» можно подставить любую другую цифровую технологию или даже отрасль деятельности, например «сельское хозяйство», «космические разработки» и т.д. Такая нечеткая и размытая цель не позволяет успешно реализовывать намеченные стратегии и государственную политику в области цифровых технологий, в том числе ИИ. [7, с. 153]

Названная цель включает шесть основных задач (п. 24): [6, с. 223]

- повысить качество информационных данных и их доступность;
- разработать и совершенствовать программное обеспечение;
- проводить мероприятия по поддержке научных исследований;
- создать комплексную систему регулирования общественных отношений;
- проводить мероприятия по доступности и поддержке аппаратного обеспечения;
- повысить квалификацию персонала и уровень цифровой грамотности населения

страны.

Данный перечень задач подходит практически к любой современной цифровой технологии, что также оставляет неясным в каком направлении идет развитие искусственного интеллекта в нашей стране. Так, официальная цель и задачи фактически не определяют стратегию и путь дальнейшего развития ИИ, из чего следует что за рамки первой концепции (слабый искусственный интеллект) наша страна сможет выйти еще не

скоро. Стратегия практически не содержит положений о второй и третьей концепции. Понятие сильного ИИ встречается в тексте всего три раза (п. 5, п. 9, п. 30): приводится определение термина; упоминание в контексте научных исследований и мирового опыта. О суперинтеллекте в Стратегии не содержится ни одного положения.

По результатам анализа зарубежного опыта установлено, что в странах Европы, США и Америке проводятся активные разработки по созданию сильного ИИ. Национальная Стратегия Китая даже имеет название, говорящее само за себя: «План развития искусственного интеллекта следующего поколения». К 2030 году Поднебесная выйдет на второй уровень развития ИИ, а наша страна останется на первом, то есть уже сегодня можно констатировать отставание России на одно технологическое поколение от развитых зарубежных стран (США, Китай и проч.). Таким образом, заявление законодателя в отечественной Стратегии о том, что наша страна займет лидирующие позиции в сфере искусственного интеллекта, как минимум является необоснованным и не чем подтверждается. [2, с. 104]

Для того чтобы определить скрытую цель Стратегии, нами выделены термины и формулировки, которые наиболее часто встречаются по тексту: «искусственный интеллект» (148 раз), «данные» (50) и «программное обеспечение» (22). Очевидно, что фраза «искусственный интеллект» встречается наиболее часто, поскольку названной категории и посвящен нормативный документ. Вторым и третьим терминами позволяют сделать вывод, что реальная и скрытая цель Стратегии в области развития ИИ в России – разработка и поддержка программного обеспечения, а также генерирование данных и обеспечение к ним данных участников экономических процессов.

Здесь речь идет о такой технологии, как «большие данные». Автором не оспаривается факт, что для обучения искусственного интеллекта требуется большой объем информации, однако разработка программ является технической задачей, а обеспечение к ним доступа относится к сфере права. Национальная Стратегия, где содержатся перспективы «прорыва» страны сразу в трех областях: научной, социальной и экономической; а также прогнозирующая лидирующие позиции России на глобальном технологическом рынке не может базироваться на названных задачах. Вышеизложенные факты еще раз подтверждают неготовность России к переходу на следующий уровень.

Н.Вострый прогнозирует, что сильный искусственный интеллект может появиться не ранее середины нынешнего века, и его последовательное развитие приведет к «созданию сверхразума». Как утверждают эксперты, к 2040-2050 гг. будет создана первая машина, схожая по уровню развития с человеческим разумом. Искусственный

интеллект превзойдет человека в написании научных работ и авторских текстов к 2025 году; в переводах текстов, аудио и видео произведений к 2027 году; в управлении транспортом к 2030 г. и в работе в торговой сфере к 2032 году. Данные прогнозы, остаются только предположениями и не могут быть точными на 100%, однако прогнозирование необходимо для выстраивания грамотных стратегических целей. [5, с. 167]

Важно также учитывать самые ранние сроки разработки рассматриваемых технологий у стран-конкурентов. А. Турчин в своем исследовании приводит данные, что первая технология сильного ИИ появится в России до 2025 г. однако, как было установлено, Россия отстает от стран- лидеров на 7-9 лет и останется на первом этапе минимум до 2030 года.

Для того чтобы разобраться насколько сильно законодатель заинтересован в скорейшем появлении в стране новейших информационных технологий, автором подробно изучены разделы Стратегии, где упоминается сильный искусственный интеллект. [3, с. 455]

Впервые данная формулировка встречается в разделе «основные понятия» (раздел 1 пункт 5). Здесь указано, что «перспективные методы искусственного интеллекта - методы, направленные на создание принципиально новой научно-технической продукции, в том числе в целях разработки универсального (сильного) искусственного интеллекта». Искусственный интеллект способен выполнять такие задачи, как машинное обучение, автономно решать задачи на основе имеющихся алгоритмов, обрабатывать незначительные объемы информации и данных, интерпретировать их результаты, осуществлять вычислительные процессы, генерировать тексты, изображения и т.д. Таким образом, создатели Стратегии указывают на такие характеристики ИИ как самообучаемость, автономность, автоматическое выполнение команд, которые уже присущи действующим системам слабого машинного интеллекта. Перечисленных в Стратегии характеристик недостаточно для перехода на второй этап. [8, с. 179]

Второй раздел Стратегии именуется «Развитие искусственного интеллекта в России и мире». Здесь представлены положения о развитии искусственного интеллекта в рамках первой концепции. Так, например, создатели Стратегии утверждают, что это сложная проблема науки и техники – разработать сильный и универсальный искусственный интеллект, который будет подобен человеческому разуму, обладать такими способами мышления, умением адаптироваться к окружающей среде, решать различные задачи и взаимодействовать с человеком. Решить данную проблему можно

при помощи объединения усилий многих сфер научных знаний: технической, гуманитарной, правовой, социальной и т.д. Указанные положения еще раз свидетельствуют о том, что создание сильного ИИ не является конечной целью Стратегии, а рассматривается лишь как очередная сложная научно-техническая проблема.

Последнее упоминание о сильном ИИ приводится в пункте 30 раздела 5 Стратегии, согласно которому все современные базовые исследования в сфере цифровых технологий должны быть направлены на создание сильного искусственного интеллекта. Здесь сильный искусственный интеллект рассматривается в контексте первого этапа, однако упоминание о том, что разработчики должны в первую очередь ориентироваться на его создание, дает надежду на появление данной технологии после 2030 года. [4, с. 63]

Опираясь на результаты проведенного анализа можно однозначно утверждать, что отечественная государственная политика направлена на дальнейшее развитие слабого искусственного интеллекта. Наши прямые конкуренты в сфере цифровых технологий – зарубежные страны, уже сейчас в качестве основного вектора развития рассматривают создание сильного ИИ, и как продолжение создание суперинтеллекта.

Очевиден вывод об отставании российской политики от политики ведущих держав в области искусственного интеллекта на один этап по техническим показателям, и на два этапа - по научным разработкам. Решение данной проблемы возможно путем создания новых программ и нормативных документов. Автор полагает, что необходимо разработать официальное положение - «Национальная стратегия развития искусственного суперинтеллекта на период до 2050 года», что позволит быть на шаг впереди государств – конкурентов и занять ведущие позиции на мировой арене цифровых технологий. [1, с. 73]

Заключение

Российская государственная политика направлена на дальнейшее развитие слабого искусственного интеллекта сроком до 2030 года в рамках национальной стратегии. Наши прямые конкуренты в сфере цифровых технологий – зарубежные страны, уже сейчас в качестве основного вектора развития рассматривают создание сильного ИИ, и как продолжение создание суперинтеллекта.

Для того чтобы Россия стала на шаг впереди государств – конкурентов и заняла ведущие позиции на мировой арене цифровых технологий (а именно искусственного интеллекта) необходимо все научные и технические ресурсы направить на разработку технологий третьего этапа (искусственного суперинтеллекта). Положения о разработке

новейших технологий необходимо закрепить в новой официальной национальной стратегии, со сроком выполнения до середины нынешнего века.

References

1. Блануца, В. И. Государственная политика развития искусственного интеллекта в России: анализ стратегических целей / В. И. Блануца // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2020. – Т. 26, № 8. – С. 69-76.
2. Косаренко, Н. Н. Реализация Национальной стратегии развития искусственного интеллекта в Российской Федерации / Н. Н. Косаренко // Ученые труды Российской академии адвокатуры и нотариата. – 2021. – № 3(62). – С. 100-106.
3. Моисеев, П. Н. Стратегия российской Федерации в области искусственного интеллекта: роль государственных компаний / П. Н. Моисеев // Самоуправление. – 2022. – № 1(129). – С. 453-456.
4. Околышев, Д. А. Реализация государственной политики в области развития искусственного интеллекта в современных социально-экономических системах / Д. А. Околышев // Муниципальная академия. – 2022. – № 3. – С. 60-66.
5. Пикалов, Б. В. Формирование государственной политики развития искусственного интеллекта в Российской Федерации / Б. В. Пикалов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: История и право. – 2021. – Т. 11, № 4. – С. 160-169.
6. Сазонов, Е. О. Искусственный интеллект в механизме государственного управления в Российской Федерации / Е. О. Сазонов // Академическая публицистика. – 2019. – № 10. – С. 222-224.
7. Указ Президента Российской Федерации о развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации // Стратегические приоритеты. – 2019. – № 2(22). – С. 150-156.
8. Шедий, М. В. Политика Российской Федерации в области развития искусственного интеллекта через призму ее национальных интересов и стратегии развития / М. В. Шедий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: История и право. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 174-183.

TRANSPORT AND MOBILITY

UDC 51-74

Trishin N. Assessment of signaling, centralization and blocking division work in the field of train traffic safety by risk-based factor analysis

Trishin Nikita

Engineer of the first category of the production and technical department
JSCo “Russian Railways”, Oktyabrskaya railway, Murmansk, Russia

***Abstract.** This article is dedicated to the main automated system which is called EK ASUI FA. It has been developed and implemented by JSCo “Russian Railways” and realizes a single information space as a means of making managerial decisions in order to positively impact on emerging risks in signaling, centralization and blocking division. This system allows to analyze several parameters which characterize the state of production processes, related to ensuring the safety of train traffic: maintenance, the organization of the production process, technical equipment, logistics, personnel. Special attention has been paid to the current methodology and up-date or develop a new method for assessing risk in signaling, centralization and blocking division work. It’s important because the results of factor analysis and assessment of the risk factors influence on the state of control technical objects are the basis of a risk-oriented approach in the audit activities of JSCo “Russian Railways” in the field of train traffic safety.*

***Keywords:** railway, risk, factor analysis, risk factor, risk management, EK ASUI FA*

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович - кандидат технических наук, доцент.
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

1. Introduction.

The term “risk” occupies a central place in the issues of analyzing and assessing train traffic safety. This term is used in countless regulatory framework based on the latest scientific achievements in the field of ensuring the train traffic safety and forecasting cases of its violation. In addition, several automated systems developed and implemented by JSCo “Russian Railways” realize a single information space as a means of making managerial decisions in order to positively impact on emerging risks in signaling, centralization and blocking division:

- automated system for analyzing the reliability of railway signaling, centralization and blocking devices (hereinafter – AS ANSh) [1, 2];
- automated system for statistical analysis of reliability indicators and prescriptive management of processes in the field of automatics and remote-control systems (hereinafter – AS ANPSh);

- a unified corporate platform for resource, risks and reliability management at the life cycle stages of railway automatics and remote-control objects (hereinafter – EKP URRAN-Sh) [3-6];
- a unified corporate automated infrastructure management system of JSCo “Russian Railways” in terms of the formation of factor analysis of risks in the field of train traffic safety (hereinafter – EK ASUI FA) [7, 8].

The first three mentioned systems are based on the Resource, Risk and Reliability Management and Analysis methodology called by the Russian acronym URRAN. The last automated system is of the greatest interest because at the moment it is actively used as the main tool in the indication of risks and taking measures to influence their level. This is due to the fact that this system allows to analyze several parameters which characterize the state of production processes, related to ensuring the safety of train traffic. Within the framework of feasibility, the dynamics of the risk factor level is assessed once a quarter by means of the EK ASUI FA system.

2. Materials and methods

The step-by-step process of forming a risk factor analysis using the automated system EK ASUI FA is presented in the form of a flowchart in the Figure 1.

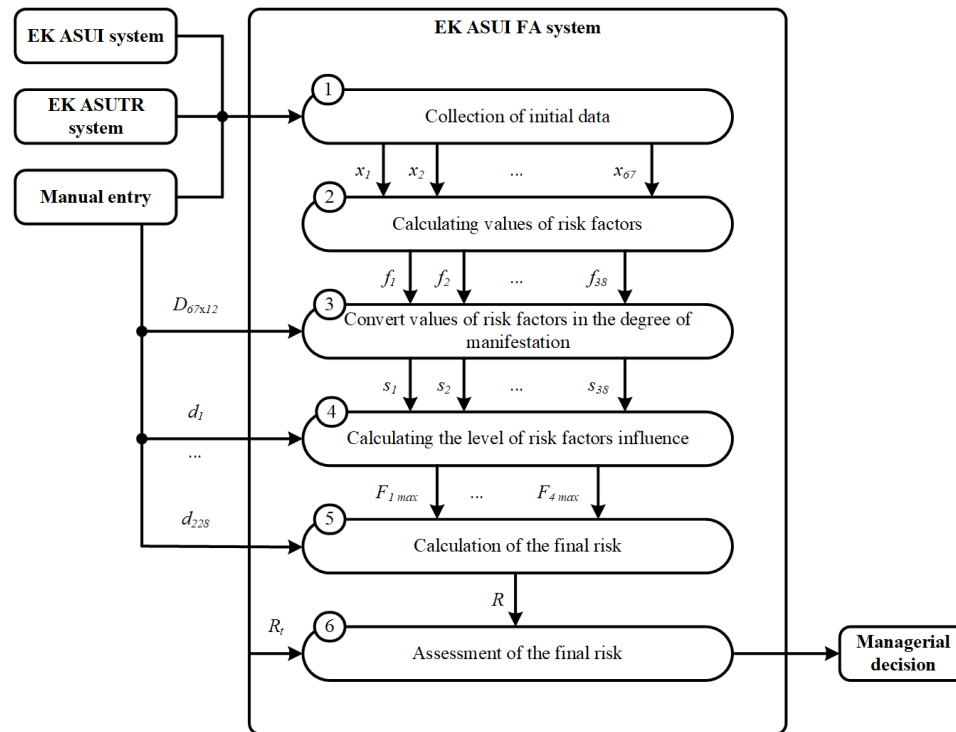


Figure 1. A step-by-step process of forming a risk factor analysis using the EK ASUI FA system.

The first step in working with the EK ASUI FA system is the collection of the source data. There is a process of transfer from the source systems 67 values (x_n) which are the initial data for calculating the values of risk factors: 24 values are synchronized from the EK ASUI system, 10 – from the EK ASUTR system, 33 values are transferred manually by the specialist who is responsible for input of initial data into a form specially designed for this purpose. On the basis of the entered data, the values of risk factors f_n the calculation is carried out in accordance with the formulas from the EK ASUI FA methodology [9]. The obtained values of risk factors are translated by 5-point system into the degree of manifestation s_n according to the approved gradation of translation $D_{67 \times 12}$.

The next step is to calculate the level of influence of 38 risk factors by multiplying the degree of manifestation by the share of influence d_m according to Formula 1.

$$F_{a,j} = s_n \cdot d_m, \quad (1)$$

where $F_{a,j}$ is the level of influence of the j risk factor for the case of traffic safety violation a ;

s_n is the degree of manifestation of the j risk factor;

d_m is the share of influence of the j risk factor.

The share of influence is a single (for any signaling, centralization and blocking division and for any period of analysis) coefficient set on a 5-point system for the entire railroad network of JSCo “Russian Railways”. Its adjustment, agreed with the Traffic Safety Department, is allowed by the expert of the Situation Center for Monitoring and Emergency Management at the end of the calendar year.

Further, the level of influence of all risk factors on the occurrence of a given type of identified risk event for the control object is determined by means of the average arithmetic operation on the maximum values of the levels of influence of factors $F_{i \max}$, selected from 4 groups of risk factors for one of the 6 analyzed cases of train traffic safety violations (a):

1. Collision of a rolling stock with a vehicle at a railway crossing.
2. Collision, derailment at stages and stations during train operation.
3. Collision, derailment of rolling stock during shunting work.
4. False appearance of a permissive signal indication instead of a prohibitive or more permissive one.
5. Arrow translation under the train.
6. Flooding, fire, structural damage with a traffic interruption of more than 1 hour.

$$R = \frac{\sum_{i=1}^4 F_{i \max}}{4}, \quad (2)$$

where $F_{i\ max}$ is the maximum value of the levels of influence of factors on the process i ($i = 1$ for the process “State of maintained technical objects”, $i = 2$ for the process “Organization of the production process”, $i = 3$ for the process “Logistics and equipment”, $i = 4$ for the process “Personnel”).

In a more extended form

$$R = \frac{\frac{\sum_{a=1}^6 \max_{1 \leq j \leq 11} F_{a,j}}{6} + \frac{\sum_{a=1}^6 \max_{12 \leq j \leq 26} F_{a,j}}{6} + \frac{\sum_{a=1}^6 \max_{27 \leq j \leq 32} F_{a,j}}{6} + \frac{\sum_{a=1}^6 \max_{33 \leq j \leq 38} F_{a,j}}{6}}{4}$$

$$R = 4 \frac{\sum_{a=1}^6 \max_{1 \leq j \leq 11} F_{a,j} + \sum_{a=1}^6 \max_{12 \leq j \leq 26} F_{a,j} + \sum_{a=1}^6 \max_{27 \leq j \leq 32} F_{a,j} + \sum_{a=1}^6 \max_{33 \leq j \leq 38} F_{a,j}}{6}$$

The final step is the assessment of the final risk. The final result is checked for compliance with the target range set for the calendar year for a particular level of the final risk (unacceptable, undesirable, acceptable, not taken into account). Based on the ranking results, the level of the final risk is assessed, conclusions are drawn on the effectiveness of previously developed measures, and management decisions are made to reduce the risk of train safety incidents or maintain it at the same level.

3. Results and Discussion

Final risk levels of Murmansk signaling, centralization and blocking division from the 4th quarter of 2021 to the 2nd quarter of 2023 is presented in the Figure 2.

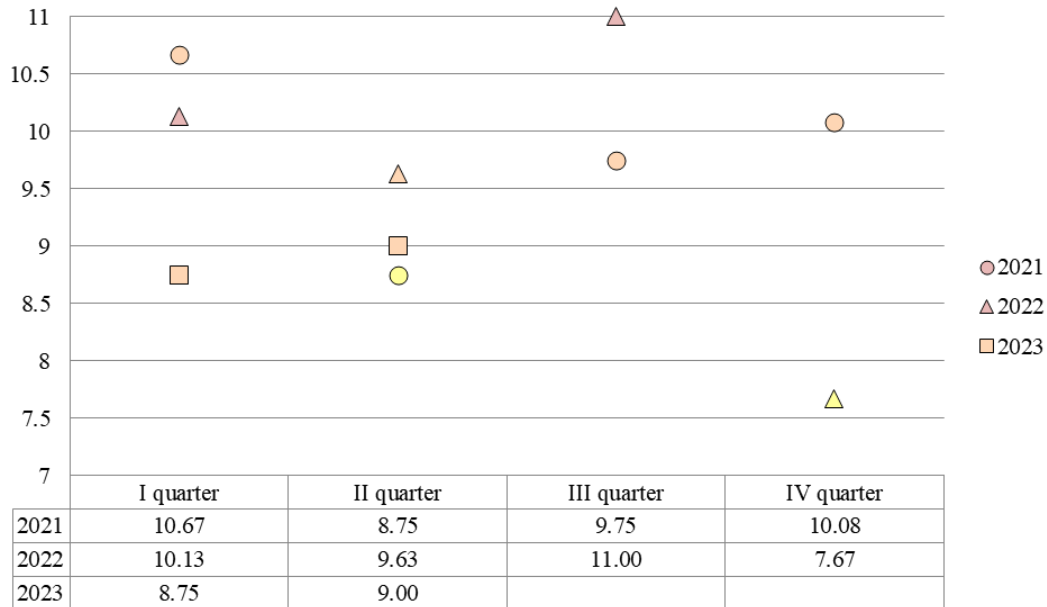


Figure 2. A step-by-step process of forming a risk factor analysis using the EK ASUI FA system.

3.1 Mathematical base

From a mathematical point of view, the risk R is the product of the probability of an incident p and its consequences c which will manifest themselves if this hazardous event occurs:

$$R = p \cdot c, \quad (3)$$

where p is the probability of an incident occurring;

c is the consequences of the occurrence of the incident.

Based on the study of the principle of functioning of the EK ASUI FA system, it can be said that at the moment the calculation of all 38 risk factors does not reflect either the probability of occurrence of one of the six investigated cases of violation of train traffic safety, or the damage to which these events can lead. Accordingly, at the moment it is not correct to call the calculated values risk factors of signaling, centralization and blocking division work in the EK ASUI FA system.

Attention should also be paid to the current scoring of risk factors which does not reflect the real state of affairs. For example, the minimum possible value for the risk factor “Non-compliance with maintenance technology” is 5.00 (“dangerous”). As a result, all participating divisions a priori do not have any opportunity to reduce it even in the absence of cases of technological violations for the period under consideration in accordance with the calculation formulas of the EK ASUI FA methodology [9].

In addition, according to the results of a manual verification calculation based on the formulas of the EK ASUI FA methodology [9] and the initial data of the Murmansk signaling, centralization and blocking division, uploaded to the EK ASUI FA system, for the 4th quarter of 2021, a discrepancy was found in the calculation of three indicators (“Track circuits”, “Switch”, “Traffic lights”) and, as a consequence, their further incorrect translation into the degree of manifestation. It should be noted that within the framework of a single calculation, this error affected all signaling, centralization and blocking divisions of Russian Railways and, as of today, has already been eliminated.

In determining the final level of risk of a hazardous event occurring at a signaling, centralization and blocking division, the impact of each of the risk factors is not taken into account. In particular, from the 4th quarter of 2021 to the 2nd quarter of 2023, none of the 38 risk factors, that would be classified as “very dangerous” or “extremely dangerous” in terms of impact significance were identified in the Murmansk signaling, centralization and blocking division. In addition, the final risk level based on the results of the work of the division is calculated without taking into account the individual features of its location and working conditions. As a result, the individual conditions in which the division is located, and the

distinctive features of its work in each quarter, are not currently taken into account. At a minimum, the quarters are at different times of the year, so there are different levels of influencing factors. For example, the risk of increased hardware failures during thunderstorm seasons is higher compared to other types of failures. The situation is similar for the risk of failures of track circuits operating in winter conditions. From the point of view of correctness, the final risk level should be calculated as the sum of the values of all possible risks at the linear enterprise. The current state of affairs suggests that all sub-processes are declared a priori the same, in terms of risks, which requires justification or research.

An important problem is the evaluation of the final risk: failure to meet the target ranges of risk levels is equated with the actual level, which is not a correct action. The ranking of the final risk was performed without reference to the values of risk factors. In particular, the area of unacceptable risk level for a calendar year is determined by selecting 20% of control objects with the highest value of the final risk based on the results of the fourth quarter of the previous year. Figure 3 shows how the ranking zones of the final risk level changed during three years (from 2021 to 2023). There is a dynamics of decrease in the boundaries of the final risk level. A striking example is the zone of undesirable risk in 2021, which is already a zone of unacceptable risk in 2023.

The name of the final risk level R	2021	2022	2023
Unacceptable (very high)	$R \geq 10.71$	$R \geq 9.75$	$R \geq 9.25$
Undesirable (high)	$9.36 \leq R < 10.71$	$8.6 \leq R < 9.75$	
Acceptable (medium)	$7.25 \leq R < 9.36$	$6.83 \leq R < 8.6$	$8.2 \leq R < 9.25$
Disregarded (low)	$R < 7.25$	$R < 6.83$	$5.01 \leq R < 8.2$
			$R < 5.01$

Figure 3. Categorization of risk levels from 2021 to 2023.

Also, the target indicators applied in the EK ASUI FA system are not correlated with the target indicators of technical objects failures when forming a factor analysis. In such a case, the failure rate of automatic blocking and electrical interlocking systems, laid down in the design and recalculated by means of the system maintenance life, obsolescence, operating conditions and other factors, is not taken into account. It is possible to achieve the goal of avoiding failures, but not less than the permissible number of failures of the system laid down at its design. At present, auto-blocking and electrical interlocking systems are not referred to zero-failure systems.

As a result, the EK ASUI FA system uses an averaging approach in assessing of train safety incidents. There is also evidenced by the following specific things.

The risk factor “Number of driver comments on the state of traffic lights” takes into account both the driver comments on the visibility of traffic lights and the condition of name plates, but the risk of traffic safety violations from contamination of the name plates and from violation of the traffic light visibility requirements belong to different categories of significance.

Failures of shunting traffic lights when calculating the risk factor “Traffic lights, light indicators” are not taken into account as their number is not included in the calculation, but the risk of occurrence in the EK ASUI FA system “Collisions, derailment of rolling stock during shunting operations” is estimated.

All of the above mentioned facts speak about the quality of automatic formation of risk factor analysis in signaling, centralization and blocking division work, make us think about the reliability and mathematical literacy of the calculations.

3.2 The regulatory and methodological base

For the purpose of a unified approach to working with the EK ASUI FA system, no regulatory and administrative document has been developed that defines the way of report generation or the column with the applied value, which acts as the initial value for the calculation of the risk factor. As a consequence, it leads to a lack of uniformity in the filling in the initial data from source systems and the impossibility to control the correctness of entering the initial values during automated or manual entry.

From the point of view of transparency and openness of the calculation, the possibility of adjusting the gradations of translation a risk factor to the degree of its manifestation according to a 5-point system is not regulated and, as a result, there is no notification of this event at all levels of management of Russian Railways. It should also be noted here that the algorithm of actions is not described when translating to the degree of manifestation of the value of the indicator in the case when its value is a boundary value in the range of translation.

It is unknown whether in such a situation the degree of manifestation is taken to a lower or higher side.

There is no possibility for the expert to regulate the applied shares of influence in an open and transparent way. It is worth noting that in some cases in the calculation the share of influence plays a decisive role in the multiplication compared to the degree of manifestation. There is no opportunity to familiarise oneself with the objectivity of the application of the share coefficients. As of today, there is no possibility to view the initial data, as well as the degrees of manifestation, shares of influence and the final value of risk for the specialists of the division because the EK ASUI FA system is not available to be installed at the workplace of a linear enterprise specialist.

It should be added that the factor analysis, carried out in the EK ASUI FA system, is not used for signaling, centralization and blocking division that specialize in repairing of railway automatics and remote-control objects (only for specializing in the maintenance of them).

3.3 Conclusion

The results of factor analysis and assessment of the risk factors influence on the state of control technical objects are the basis of a risk-oriented approach in the audit activities of JSCo “Russian Railways” in the field of train traffic safety.

Summarizing what was said earlier, it should be noted that at the moment special attention should be paid to resolving controversial issues in order to correctly form a risk factor analysis in the field of train traffic safety. It is necessary to allocate time to revise the current methodology and update or develop a new method for assessing risk in signaling, centralization and blocking division work.

References

1. Dolgov, M.V., Moskvina, E.A., and Taradin, N.A. Automation of the evaluation of the activities of the divisions of the automation and telemechanics // Automation, communication, informatics. - 2018. - No. 6. - P. 2-5.
2. Automation of risk management technology in the division of automation and telemechanics / F. V. Petrenko,
3. S. S. Yudin, M. V. Dolgov, V. V. Zadorozhny // Automation, communication, informatics. - 2017. - No. 11. - P. 2-6.
4. User Guide for the Unified Corporate Platform for Management of Resources, Risks and Reliability at the Life Cycle Stages of Railway Automation and Telemechanics Objects (EKP URRAN-Sh), <http://ekp-urran.rzd>
5. (24 June 2022).

6. Anoshkin V.V. Implementation of the URRAN methodology in the economy of automation and telemechanics / Anoshkin V.V., Gorelik A.V., Pomenkov D.M., Smagin S.B. // Automation, communication, informatics. - 2017. - No. 6. - P. 2-6.
7. Gapanovich V.A. Implementation of the URRAN methodology in the economy of AT / Gapanovich V.A., Bezrodny B.F., Gorelik A.V., Shalyagin D.V. // Automation, communication, informatics. - 2012. - No. 4. - P. 12-15.
8. Gapanovich V.A. URRAN system. Universal decision support tool // Railway transport: Scientific-theoretical and technical-economic journal. - 2012. - No. 10. - P. 16-22.
9. Ivanov, V. E. Construction of risk architecture in the economy of automation, telemechanics and communications / V. E. Ivanov, N. A. Trishin // Scientific research of young scientists. Support of Russia: collection of articles of the All-Russian scientific conference, Petrozavodsk, December 01, 2022. - St. Petersburg: Limited Liability Company "International Institute for Advanced Study named after Lomonosov", 2022. - P. 16-21. – DOI 10.58351/221201.2022.37.83.002. – EDN PTZBZC.
10. Standard requirements for the formation of a factor analysis of risks in the field of traffic safety on the infrastructure of Russian Railways: approved by order of Russian Railways No. 2349/r dated 09/09/2022, www.consultant.ru (30 September 2022).
11. Methodology for calculating indicators of the EK ASUI FA No. ISH-543/TsChS of November 13, 2020, <http://10.144.68.34/8835.html> (2 July 2022).

CONCLUSION

As we conclude the first issue of the International Journal of Professional Science for the year 2024, we extend our heartfelt gratitude to all the contributors, reviewers, and readers who have made this publication possible. The dedication and scholarly excellence displayed in the articles within this issue are truly commendable.

We hope that the insights shared in this journal have stimulated your intellectual curiosity and contributed to the advancement of knowledge in various fields. The International Journal of Professional Science will continue to serve as a platform for scholars, students, and researchers to disseminate their findings and engage in meaningful discussions.

Looking ahead, we are excited about the prospects of future issues, which promise to bring even more diverse and innovative research to our readers. We encourage researchers from around the world to submit their work and be a part of this dynamic intellectual community.

Thank you for your support, and we look forward to your continued engagement with the journal.

Warm regards,
Krasnova N.A., Editor-in-Chief
International Journal of Professional Science
2024

Electronic scientific editions

International journal of Professional Science

international scientific journal
№1(2)/2024

Please address for questions and comments for publication as well as suggestions
for cooperation to e-mail address mail@scipro.ru



Format 60x84/16. Conventional printed
sheets 3,0
Circulation 100 copies
Scientific public organization
“Professional science”