



АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513

#28 (263), 2025

часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 28 (263)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

Главный редактор: Ткачев Александр Анатольевич, канд. социол. наук

Ответственный редактор: Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.
При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абдуллин Тимур Zufарович, кандидат технических наук (Высokотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара)

Абидова Гулмира Шухратовна, доктор технических наук, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

Альборад Ахмед Абуди Хусейн, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Аль-бутбахак Башшар Абуд Фадхиль, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Альхаким Ахмед Кадим Абдуалкарем Мухаммед, PhD, доцент, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

Асаналиев Мелис Казыкеевич, доктор педагогических наук, профессор, академик МАНПО РФ (Кыргызский государственный технический университет)

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, проректор по научной работе, профессор, директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии (Дагестанский государственный педагогический университет)

Бафоев Феруз Муртазоевич, кандидат политических наук, доцент (Бухарский инженерно-технологический институт)

Гаврилин Александр Васильевич, доктор педагогических наук, профессор, Почетный работник образования (Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой)

Галузо Василий Николаевич, кандидат юридических наук, старший научный сотрудник (Научно-исследовательский институт образования и науки)

Григорьев Михаил Федосеевич, доктор сельскохозяйственных наук (Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого)

Губайдуллина Гаян Нурахметовна, кандидат педагогических наук, доцент, член-корреспондент Международной Академии педагогического образования (Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова)

Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук, профессор кафедры психологии и педагогики (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого)

Жилина Наталья Юрьевна, кандидат юридических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Ильина Екатерина Александровна, кандидат архитектуры, доцент (Государственный университет по землеустройству)

Каландаров Азиз Абдурахманович, PhD по физико-математическим наукам, доцент, проректор по учебным делам (Гулистанский государственный педагогический институт)

Карпович Виктор Францевич, кандидат экономических наук, доцент (Белорусский национальный технический университет)

Кожевников Олег Альбертович, кандидат юридических наук, доцент, Почетный адвокат России (Уральский государственный юридический университет)

Колесников Александр Сергеевич, кандидат технических наук, доцент (Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова)

Копалкина Евгения Геннадьевна, кандидат философских наук, доцент (Иркутский национальный исследовательский технический университет)

Красовский Андрей Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН и АИН (Уральский технический институт связи и информатики)

Кузнецов Игорь Анатольевич, кандидат медицинских наук, доцент, академик международной академии фундаментального образования (МАФО), доктор медицинских наук РАГПН, профессор, почетный доктор наук РАЕ, член-корр. Российской академии медико-технических наук (РАМТН) (Астраханский государственный технический университет)

Литвинова Жанна Борисовна, кандидат педагогических наук (Кубанский государственный университет)

Мамедова Наталья Александровна, кандидат экономических наук, доцент (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова)

Мукий Юлия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент (Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины)

Никова Марина Александровна, кандидат социологических наук, доцент (Московский государственный областной университет (МГОУ))

Насакаева Бакыт Ермекбайкызы, кандидат экономических наук, доцент, член экспертного Совета МОН РК (Карагандинский государственный технический университет)

Олешкевич Кирилл Игоревич, кандидат педагогических наук, доцент (Московский государственный институт культуры)

Попов Дмитрий Владимирович, доктор филологических наук (DSc), доцент (Андижанский государственный институт иностранных языков)

Пятаева Ольга Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент (Российская государственная академия интеллектуальной собственности)

Редкоус Владимир Михайлович, доктор юридических наук, профессор (Институт государства и права РАН)

Самович Александр Леонидович, доктор исторических наук, доцент (ОО «Белорусское общество архивистов»)

Сидикова Тахира Далиевна, PhD, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

Таджибоев Шарифджон Гайбуллоевич, кандидат филологических наук, доцент (Худжандский государственный университет им. академика Бободжона Гафурова)

Тихомирова Евгения Ивановна, доктор педагогических наук, профессор, Почётный работник ВПО РФ, академик МААН, академик РАЕ (Самарский государственный социально-педагогический университет)

Хаитова Олмахон Саидовна, кандидат исторических наук, доцент, Почетный академик Академии наук «Турон» (Навоийский государственный горный институт)

Цуриков Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент (Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС))

Чернышев Виктор Петрович, кандидат педагогических наук, профессор, Заслуженный тренер РФ (Тихоокеанский государственный университет)

Шаповал Жанна Александровна, кандидат социологических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

Шошин Сергей Владимирович, кандидат юридических наук, доцент (Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского)

Эшонкулова Нуржахон Абдужабборовна, PhD по философским наукам, доцент (Навоийский государственный горный институт)

Яхшиева Зухра Зиятовна, доктор химических наук, доцент (Джиззакский государственный педагогический институт)

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Laith Ahmeed Mahjoob, Tahseen Taha Othman

COLD EXPANSION BEHAVIOR OF BR6040 BRASS TUBES: INFLUENCE OF DIE ANGLE AND WALL THICKNESS6

ВОЕННОЕ ДЕЛО

Халимов А.А., Кравчук Т.С.

ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ БПЛА В СОВРЕМЕННОМ ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ..... 14

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Кувшинов М.С., Пономаренко А.К.

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС..... 18

Савчук Д.О., Лазарев М.М., Фокин А.Б.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IOT): ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ..... 21

Савчук Д.О., Фокин А.Б., Лазарев М.М.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ 24

ГЕОЛОГИЯ

Кармысsoва А.К.

МНОГОУРОВНЕВЫЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТРУБОПРОВОДОВ НА ЗРЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ: КЕЙС КАРАЖАНБАСА 29

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Замараева О.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КЛАПАНА 34

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

Петрова Д.А.

ЖЕНСКАЯ ТЕЛЕСНОСТЬ В ФЕМИНИСТСКОЙ КРИТИКЕ 40

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

Воронов М.Н.

НЕЗАКОННЫЙ ОБОРОТ НАРКОТИКОВ ЛИЦОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВОЕГО
СЛУЖЕБНОГО ПОЛОЖЕНИЯ 43

Иванова Е.А.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА И ЕГО ПРАВОВОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ 46

Козлова Т.В.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБОРОТА
БЕЗДОКУМЕНТАРНЫХ ЦЕННЫХ БУМАГ 49

Копликов Т.А.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИИ КОРПОРАТИВНЫХ КОНФЛИКТОВ 53

Копликов Т.А.

ДИНАМИКА КОРПОРАТИВНОГО КОНФЛИКТА: СТАДИИ РАЗВИТИЯ
И ЮРИДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ 56

Панфилов А.С.

МЕДИАЦИЯ В ГРАЖДАНСКОМ СУДОПРОИЗВОДСТВЕ: ТРУДНОСТИ
И ПЕРСПЕКТИВЫ 59

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Laith Ahmeed Mahjoob

Mechanical Engineering, College of engineering, Tikrit University, Iraq

Tahseen Taha Othman

Petroleum Control Systems Engineering,
College of Petroleum Processes Engineering, Tikrit University, Iraq

COLD EXPANSION BEHAVIOR OF BR6040 BRASS TUBES: INFLUENCE OF DIE ANGLE AND WALL THICKNESS

Abstract. This study investigated the cold expansion behavior of BR6040 brass tubes with wall thicknesses of 1.8 mm and 2.6 mm using die semi-angles of 15°, 20°, and 30°. The results demonstrated that both die geometry and wall thickness had a substantial impact on the forming load. An increase in die angle led to higher forming forces at equivalent displacements due to a steeper deformation profile and limited die – tube contact. Similarly, increasing wall thickness resulted in greater resistance to deformation and thus higher forming loads. BR6040 exhibited excellent ductility and formability under cold conditions, sustaining large deformations without failure. Moreover, the numerical simulations performed using Abaqus closely matched the experimental trends, confirming the model's accuracy in predicting load – displacement behavior during cold tube expansion.

Keywords: tube expansion, wall thickness, die semi-angle, forming force, ABAQUS.

1. Introduction

Mechanical forming processes include a wide range of manufacturing operations conducted on metals and alloys in their solid state, i.e., without melting them. All these processes are carried out under the influence of mechanical forces using specialized equipment and devices that provide these forces and induce the desired change in the shapes or configurations of the metals and alloys [1]. Metal forming is classified into the category of deformation processes defined as deformation processes. However, some mechanical forming processes stretch the metal, others bend the metal, and others apply shear stress to the metal. Mechanical forming processes depend on the plasticity property of the metal, which is the occurrence of a permanent strain on the metal when it is exposed to external stresses, and it maintains this strain after the disappearance of this stress. This property in metals increases to a large degree when the temperature of the metals is raised. For a metal to be successfully formed, it must possess certain desirable properties, including low yield strength and high ductility. These properties are affected by temperature, ductility increases, and yield strength decreases when the forming temperature increases. Based on the effect

of temperature, forming is classified into cold forming, warm forming, and hot forming, depending on the recrystallization temperature. Strain rate and friction are additional factors that affect performance in metal forming. The expansion process is divided into two categories: unsteady state and steady state, our study was conducted on the first species unsteady state expansion as shown in figure 1 [2]. Brass, a copper – zinc alloy, exhibits significant strain hardening behavior under plastic deformation. During cold working, dislocation density within the crystal structure increases, leading to a rise in flow stress and an overall enhancement in material strength. This strain hardening effect is particularly pronounced in α -phase brasses due to their face-centered cubic (FCC) structure, which allows for multiple slip systems. As deformation continues, the material becomes harder and less ductile, which may limit its formability unless followed by thermal treatments such as annealing. The degree of strain hardening in brass depends on its composition, initial grain structure, and the extent of plastic strain applied. Understanding this behavior is critical when designing forming processes to avoid premature failure or excessive work hardening [3, p. 39-47].

Investigated the pipe end forming process through an experimental approach supported by the Taguchi method. The study evaluated the effects of three primary variables: cone angle, expansion ratio (r_p/r_0), and lubrication, each tested at three levels. The analysis revealed that the cone angle was the most influential parameter, contributing 43.56% to the overall expansion outcome [4]. The model developed using Taguchi analysis accurately predicted the radial expansion with 95% confidence, reaching a value of 56.58%, and showed good agreement with the experimental data. This indicates the model's reliability in forecasting pipe expansion based on selected process variables [5, p. 206-214] performed an analytical and numerical investigation of the circular tube expansion process, focusing on energy absorption behavior under rigid-plastic material assumptions and various friction coefficients ($\mu = 0-0.3$). The results showed that increasing the die half-angle reduces the contact area between the tube and die surfaces, and that small die angles with long contact lengths are inefficient for energy absorption. It was also found that at $\mu = 0.3$, frictional energy accounted for 44.57% of the total dissipated energy. Moreover, increasing the cone angle enhanced the plastic deformation energy while reducing the frictional losses, indicating a strong relationship between geometry and energy distribution in the expansion process [6, p. 157-165] developed an analytical model for metal pipe expansion based on the principle of energy conservation, assuming a rigid – plastic material behavior and the use of a conical die. The model equates the axial compressive work to the energy dissipated by circumferential tension, longitudinal bending, and frictional resistance. A mathematical formulation was proposed to predict the required compressive force and the expanded radius, considering the effects of strain hardening (n) and friction. Model validation against previous numerical and experimental studies showed good accuracy, particularly for small die angles. It was also concluded that the expanded radius is more influenced by die and tube geometry than by material properties like strain hardening or friction [7, p. 12-22] investigated the fracture behavior in the forming of thin-walled aluminum tubes (AA6063-T6) under room temperature conditions. Tubes with an outer radius of 20 mm and a wall thickness of 2 mm were expanded using tapered conical dies with half-angles of 15°, 30°, and 45°, and slant heights of 10, 39, and 44 mm. The critical instability force (48.5 kN) was experimentally determined as the threshold for axisymmetric buckling. The study combined experimental testing, circle grid strain analysis, analytical modeling, and finite element simulations to

characterize the onset of fracture and the critical ductile damage. It was concluded that fracture strains can be predicted from the measured maximum radius of the expanded tube, though direct measurements at the gauge length tend to overestimate damage due to necking and unstable crack propagation. The study emphasized the importance of combining modeling with experimental validation to accurately capture failure mechanisms in tube expansion [8, p. 1600258] investigated the determination of material constants for ductile fracture criteria in tubular materials using a conical expansion test. Two types of seamless steel tubes were tested at room temperature (23°C) with three die half-angles (10°, 15°, 30°), and a constant die velocity of 0.05 mm/s. Lubrication was applied using PTFE and organic molybdenum. The study employed both experimental tests and finite element simulations using LS-DYNA. Results showed a strong agreement between the minimum thickness obtained experimentally and that predicted by FEM. It was found that lower die angles result in greater minimum thickness, indicating that the stress – strain state significantly affects the expansion limit. Additionally, material constants for ductile fracture could be accurately derived using any two of the three die angles, as their effect on predicted expansion limits was minimal. This suggests that while different conical angles introduce varying frictional effects, the resulting material constants remain relatively consistent [9] conducted a comprehensive experimental, numerical, and analytical investigation of the tube flaring process, focusing on the influence of the outer diameter-to-thickness (OD/t) ratio. The study used SS304 stainless steel tubes with varying outer diameters and constant thickness, expanded using a 30° half-cone die. Finite element simulations were performed using ABAQUS, and the force – displacement curves were divided into four distinct stages: elastic deformation, onset of plastic bending, initial expansion, and stabilized expansion. The results demonstrated that geometrical parameters such as die angle, outer diameter, and tube length significantly affect the expansion behavior and the material's resistance. The study emphasized the importance of dimensional ratios in governing deformation mechanisms and load response during tube flaring. The primary objective of this research is to systematically investigate the mechanical behavior of cold expansion in BR6040 brass tubes by examining the combined effects of wall thickness (1.8 mm and 2.6 mm) and die semi-angle (15°, 20°, and 30°). The study aims to experimentally characterize the influence of these geometric parameters on forming load, deformation capacity, and fracture initiation, while also

validating the findings through numerical simulations. This research seeks to fill existing gaps in understanding how variations in thickness and die

angle affect the cold forming process of these alloys, providing practical insights for optimizing industrial tube expansion operations.

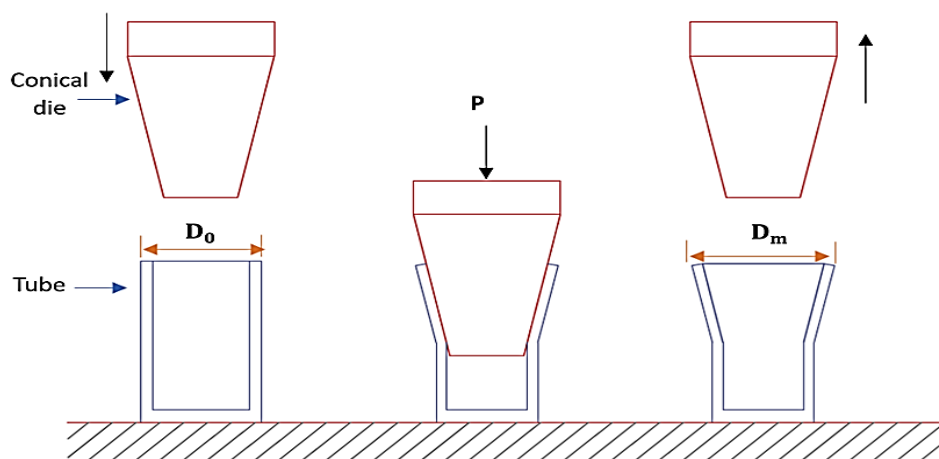


Fig. 1. Un-steady state of tube end expansion

2. Numerical Analysis

To support and validate the experimental results, numerical simulations were performed using Abaqus, a robust finite element analysis software widely used for modeling metal forming processes. The simulations replicated the cold expansion of BR6040 brass tubes under varying wall thicknesses and die semi-angles. A detailed model was created to represent the tubular specimen and the conical die, as shown in figure 2 which illustrates the geometry and boundary conditions applied in Abaqus. Material properties mechanical

parameters, including elastic modulus, Poisson's ratio, density, yield stress, and hardening behavior, were input based on experimental data. The coefficient of friction between the tube's inner surface and the die was set to 0.12, a value selected based on the close agreement observed between simulation predictions and experimental load – displacement curves. This friction value reflects the effect of lubrication applied during experiments and helps ensure realistic contact interactions within the model.

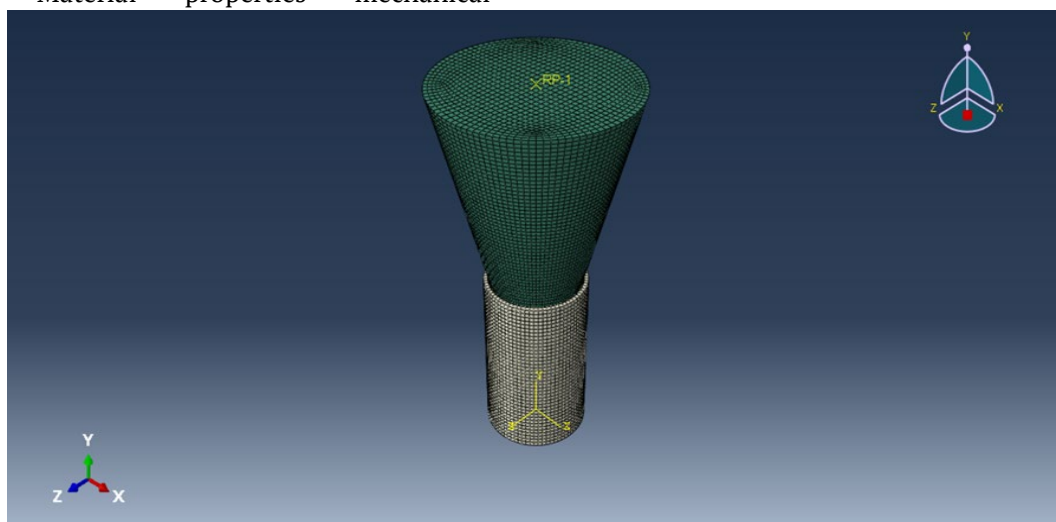


Fig. 2. FE model for tube end expansion

3. Experimental Part

The experimental part of this study focuses on the cold expansion process of metallic tubes made from BR6040 brass. Two wall thicknesses (1.8 mm and 2.6 mm) and three die semi-angles (15°, 20°, and 30°) were selected as the primary geometric variables to investigate their effect on the forming behavior. Prior to testing, all specimens – both

expansion and tensile samples – underwent annealing heat treatment to eliminate residual stresses and improve ductility. The brass specimens at 550 °C, held for one hour, followed by furnace cooling figure 3 shows the tensile test setup used to characterize the mechanical behavior of brass alloys under cold conditions. These inputs are summarized in table 1, presenting the key

parameters for brass alloys used in the simulations. figure 4 illustrates the geometry and dimensions of the tubular specimens, while table 2 summarizes the sample dimensions for both materials. Figure 5 shows the actual specimens used in this research, and figure 6 presents the conical dies with varying

semi-angles used in both the experimental and numerical stages. All tests were performed using a Microcomputer-Controlled Electronic Universal Testing Machine (100 KN) at a constant punch speed of 1 mm/min, ensuring consistency across all trials.



Fig. 3. True stress and True strain curve for brass alloy

Table 1

Properties for brass 6040 at cold forming	
Properties	BR6040
Young Modulus (E)	100 GPa
Yield stresses (Y ₀)	144.3016 MPa
Strain hardening (n)	0.5881
Poisson ratio	0.33
Density	8.201 g/cm ³

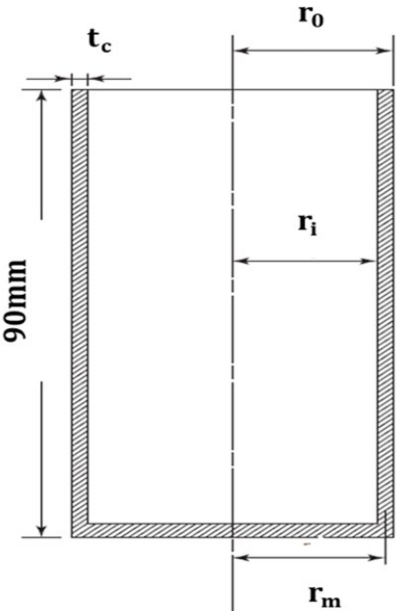


Fig. 4. General geometric shape of thickness

Table 2

Dimensions of the samples for each thickness			
t _c	r _i	r _o	r _m
1.8 mm	14 mm	15.8 mm	14.9 mm
2.6 mm	14 mm	16.8 mm	15.3 mm



Fig. 5. Manufactured expansion samples



Fig. 6. Represents the different shaping dies

4. Results and discussion

This section presents and discusses the experimental results of the cold tube expansion process applied to BR6040 brass specimens under varying wall thicknesses (1.8 mm and 2.6 mm) and die semi-angles (15°, 20°, and 30°). The load – displacement curves obtained from the cold forming tests are analyzed to evaluate the influence of

geometrical parameters on the material behavior, forming load, and deformation characteristics. Furthermore, the effect of increasing wall thickness and die angle is examined in detail, highlighting their impact on the required forming force and failure modes. The discussion also considers the trends observed in light of material properties and forming mechanics.

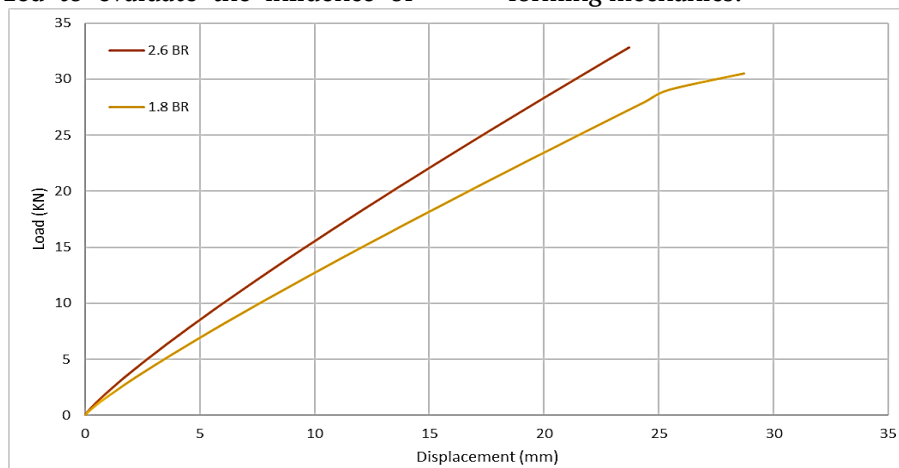


Fig. 7. Experimental Load-Displacement of BR6040 at angle (15°)

Figure 7 shows Experimental the load-displacement curves for brass at 15° and for various thicknesses (1.8, and 2.6 mm). The curves show a gradual increase in load with increasing displacement until a peak is reached, followed by a sharp or gradual decrease depending on the forming type. In cold forming, the curves showed a sharp increase in load to a maximum value, followed by a sudden drop caused by fracture or sudden collapse of the material. The increase in thickness led to an

increase in the maximum load in both cases, as greater thickness provides greater resistance to deformation due to increased mechanical hardness and cross-sectional area. The decrease in load in hot forming was evident for all thicknesses due to the effect of temperature on reducing the resistance of the brass and stimulating intergranular sliding, reducing the need for a large load to achieve the same displacement.

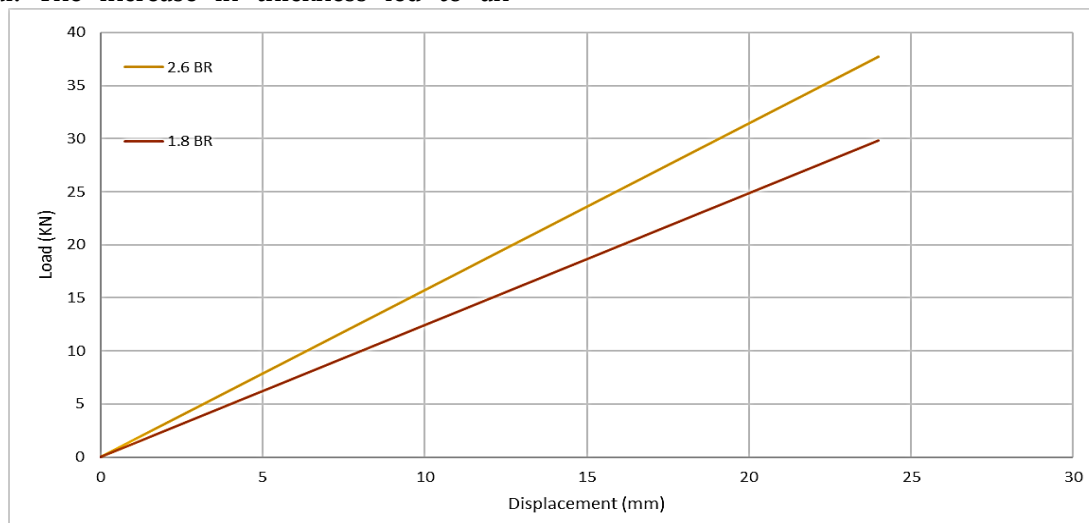


Fig. 8. Experimental Load- Displacement of BR6040 at angle (20°)

Figure 8 shows Experimental the load – displacement curves of brass metal at 20° for four thicknesses (1.8, and 2.6 mm) for cold forming. The curves show a gradual increase in load with displacement until a peak is reached, followed by a sharp or gradual decrease, depending on the forming condition, just as at the previous angle, but with different dynamic behavior due to the change in contact angle. In cold forming, the curves showed a sharp rise in load, peaking at 2.6 mm thickness with a load exceeding 37.68 KN, followed

by sudden collapse in almost cases. This increased die angle results in increased friction due to the contact length, which explains the need for higher loads in some cases, especially with high thicknesses. Continuing with what was observed at the 15° angle, increasing thickness increases the resistance to deformation, thus increasing the maximum load value. The 2.6 mm thickness recorded the highest load value in cold forming, indicating maximum resistance to axial stress in the contact area.

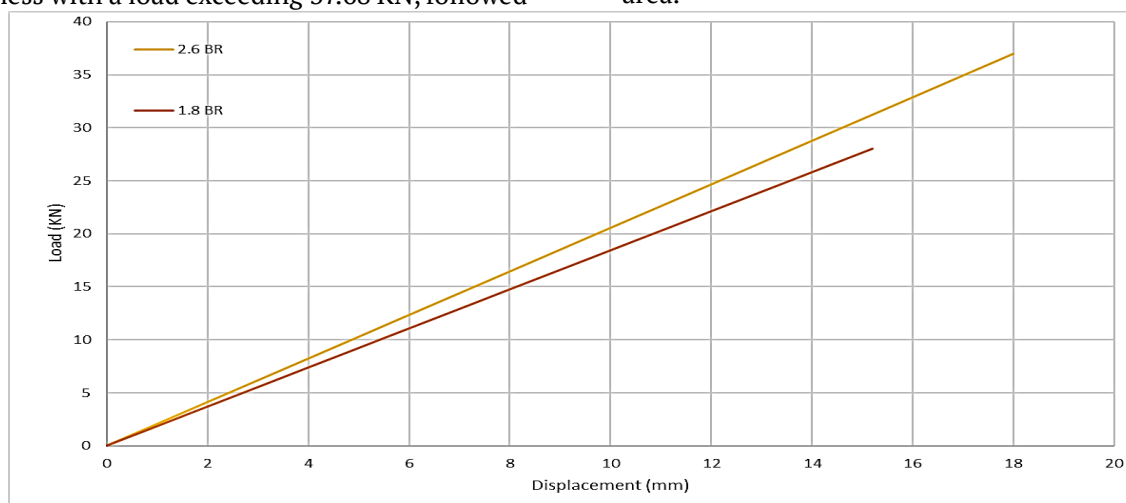


Fig. 9. Experimental Load- Displacement of BR6040 at angle (30°)

It is noted from figure 9 Experimental that increasing thickness leads to a significant increase in the load required for expansion in cold forming. Larger thicknesses provide greater resistance to

deformation due to the increased material and resistance to deformation, which explains the higher load requirement. The curve (2.6 BR 30 cold) has the highest maximum load but the lowest ductility.

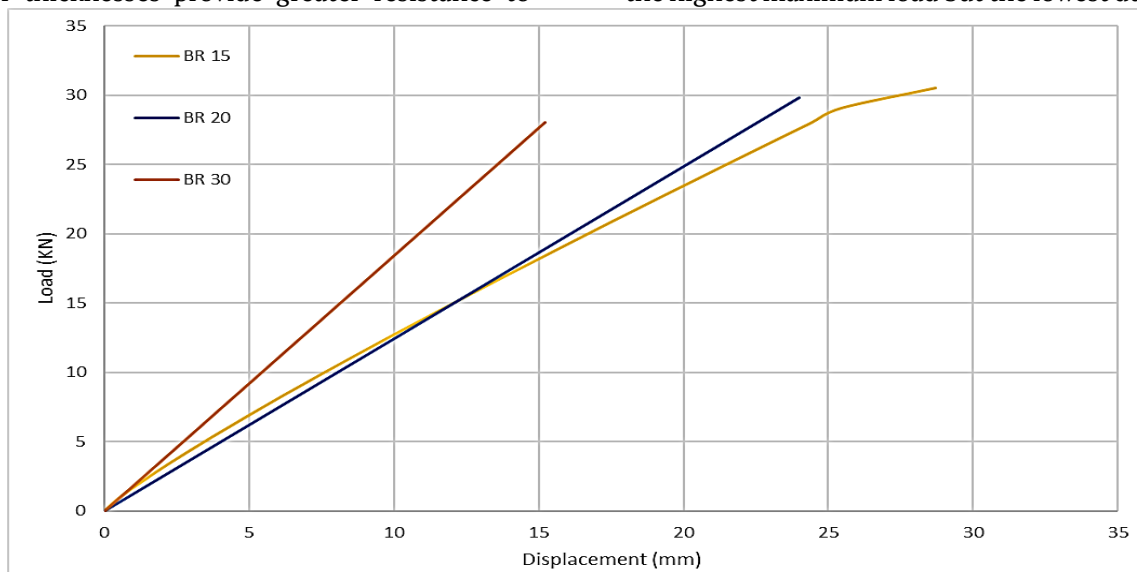


Fig. 10. Experimental Load-Expansion Ratio of BR6040 at thickness (1.8 mm)

In cold forming, the load gradually increases with increasing angle, reaching its highest value at 30°, reflecting the need for greater deformation energy due to the material's greater resistance to expansion. This behavior is expected due to the increased geometric impedance with increasing angle. On the other hand, the plastic strain was more pronounced at 20° compared to 15°, indicating a balance between load and deformation; the load then increases sharply at 30°, with fracture occurring at a relatively lower displacement. Increasing

the die angle inherently raises the frictional forces and flow resistance at the die – tubular interface, which contributes to a reduction in material displacement during forming. At a thickness of 1.8 mm, the 20° angle appears to offer a relatively balanced behavior, providing an optimal compromise between formability and mechanical resistance. In cold forming, the 30° angle enables the highest expansion force, making it suitable for applications requiring maximum material deformation.

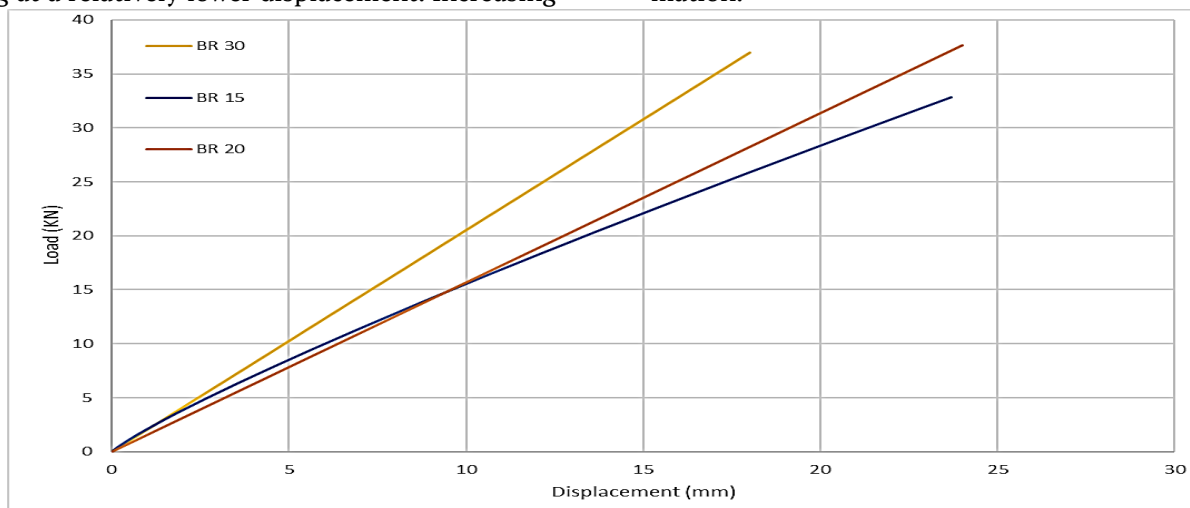


Fig. 11. Experimental Load-Expansion Ratio of BR6040 at thickness (2.6 mm)

In figure 11, Experimental for BR6040 at constant thickness (2.6 mm), for different conical die angles, and for cold forming. At the die angle ($\alpha = 15^\circ$), observe a gradual upward curve, indicating good stress distribution and a more "flowy"

formation, the higher displacement before fracture allows the material to withstand greater expansion without failure. The maximum load is relatively low because the forces are distributed over a wider area and stress concentration is reduced. This is

the best angle for achieving large plastic deformation, but it requires a longer time to reach full expansion. At angle ($\alpha = 20^\circ$), it exhibits a load greater than 15° , with a slight decrease in displacement and a more stable behavior before fracture, indicating a balance between strength and ductility. This is ideal if the aim is to reduce forming time without losing tubular ductility. At angle ($\alpha = 30^\circ$), the highest load is required to achieve the desired expansion. Fracture occurs at a low displacement, indicating a sudden fracture, often due to stress concentration. It is characterized by a sharp behavior after the maximum load, indicating sudden failure and poor formability. This angle is not ideal for cold forming operations, although it reduces forming time.

5. Conclusions:

1. Forming load increases with die angle at a given displacement, while smaller angles enable greater expansion before failure.
2. Thicker tubes (2.6 mm) required higher forming loads compared to thinner ones (1.8 mm), regardless of material or die angle.
3. BR6040 brass demonstrated superior formability and ductility in all tested configurations.
4. The interaction between wall thickness and die angle strongly influences both the maximum load and the extent of deformation.
5. Finite element analysis using Abaqus predicted the forming behavior with acceptable accuracy, supporting the validity of the experimental observations.
6. The combined experimental and numerical results offer practical insights for optimizing cold tube expansion processes based on material type and geometric design.

References

1. Miller G.G. Tube forming processes: a comprehensive guide. Society of Manufacturing Engineers: Association for Forming & Fabricating

Technologies/SME, 2003. [Online]. Available: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282269672425856.bib?lang=en>.

2. Al-Abri O.S., Member S. "SPE 152370-STU Analytical and Numerical Solution for Large Plastic Deformation of Solid Expandable Tubular," SPE, 2012.
3. Al-Qahwaji T.T.O., Al-Jobory Y.A.A. (2020). Experimental and numerical study on the effect of strain hardening characteristics on curved flaring process of pure copper and brass. *Tikrit Journal of Engineering Sciences*, 27(4), P. 39-47. <https://doi.org/10.25130/tjes.27.4.05>.
4. Venugopal L., Davidson M.J., Selvaraj N. "Analysis of tube end forming process using Taguchi design of experiments," 2012. [Online]. Available: <http://uujms.usak.edu.tr>.
5. Yan J., Yao S., Xu P., Peng Y., Shao H., Zhao S. "Theoretical prediction and numerical studies of expanding circular tubes as energy absorbers," *Int. J. Mech. Sci.*, Vol. 105, P. 206-214, Jan. 2016, doi: 10.1016/j.ijmecsci.2015.11.022.
6. Liu Y., Qiu X. "A theoretical study of the expansion metal tubes," *Int. J. Mech. Sci.*, Vol. 114, P. 157-165, Aug. 2016, doi: 10.1016/j.ijmecsci.2016.05.014.
7. Centeno G., Silva M.B., Alves L.M., Vallelano C., Martins P.A.F. "Towards the characterization of fracture in thin-walled tube forming," *Int. J. Mech. Sci.*, Vol. 119, P. 12-22, Dec. 2016, doi: 10.1016/j.ijmecsci.2016.10.001.
8. Zhang Z., Kong X., Mirzai M.A., Manabe K.-I. "Determination of material constants in ductile fracture criterion for tubular materials with conical flaring test," *Steel Res. Int.*, Vol. 88, No. 5, P. 1600258, May 2017, doi: 10.1002/srin.201600258.
9. Pier B.F., Nikhare C.P. "Outer diameter to thickness ratio effect on tube flaring behavior," 2018. [Online]. Available: <http://www.asme.org/about-asme/terms-of-use>.

ВОЕННОЕ ДЕЛО

ХАЛИМОВ Адель Альбертович

студент,

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил Военно-воздушная академия
имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина – Челябинский филиал,
Россия, г. Челябинск

КРАВЧУК Татьяна Сергеевна

преподаватель,

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил Военно-воздушная академия
имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина – Челябинский филиал,
Россия, г. Челябинск

ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ БПЛА В СОВРЕМЕННОМ ВОЗДУШНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация. Статья посвящена анализу перспектив интеграции беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) самолетного типа в современное воздушное пространство, рассматривая технологические, регуляторные и инфраструктурные аспекты. На основе исследований выделены ключевые проблемы, включая недостатки нормативно-правовой базы, риски коллизий, уязвимость цифровых систем и ограниченность логистической инфраструктуры. Предложены пути их решения, такие как внедрение интеллектуальных систем управления на базе искусственного интеллекта (ИИ), разработка криптозащищенных протоколов, создание единых информационно-логистических платформ и гармонизация международных стандартов. Особое внимание уделено необходимости междисциплинарного подхода, объединяющего цифровую трансформацию авиастроения, этико-правовые инициативы и модернизацию систем управления воздушным движением (УВД). Результаты исследования подчеркивают, что успешная интеграция БПЛА самолетного типа требует синергии инновационных технологий, адаптивного законодательства и устойчивой экосистемы взаимодействия между разработчиками, регуляторами и операторами.

Ключевые слова: БПЛА самолетного типа, проектирование воздушного пространства, искусственный интеллект, цифровая трансформация, кибербезопасность, нормативно-правовое регулирование, интеллектуальные системы управления.

В современном мире проектирование воздушного пространства приобретает все большую актуальность в связи с интенсивным развитием авиации, расширением зон коммерческих и гражданских перевозок, а также активным внедрением беспилотных авиационных систем (БАС). Особый интерес представляют беспилотные летательные аппараты (БПЛА) самолетного типа, которые сочетают в себе высокую автономность, значительную дальность полета и способность выполнять широкий спектр задач – от мониторинга и картографирования до доставки грузов и участия в

сложных логистических операциях. Технологии проектирования воздушного пространства эволюционируют в сторону интеграции традиционных пилотируемых воздушных судов и БПЛА, что требует разработки новых методов управления воздушным движением, оптимизации маршрутов и обеспечения безопасности. Внедрение искусственного интеллекта, машинного обучения и систем автоматизированного управления открывает новые перспективы для создания адаптивных и динамических моделей организации воздушного пространства. При этом ключевым аспектом остается

эффективное взаимодействие между различными типами воздушных судов, включая БПЛА самолетного типа, которые, благодаря своей аэродинамической эффективности и гибкости применения, становятся неотъемлемым элементом современной авиационной инфраструктуры.

Как отмечают Ильина Е. А. [1, с. 71-79] и Базылев Я. С. с соавторами [2, с. 78-83], внедрение цифровых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей (IoT) и цифровые двойники, создает основу для оптимизации аэродинамических характеристик БПЛА, моделирования их взаимодействия с пилотируемыми воздушными судами и прогнозирования рисков в режиме реального времени. Цифровые платформы, включая CAD/CAE-системы и PLM-решения, позволяют проектировать БПЛА самолетного типа с учетом требований к автономности, энергоэффективности и интеграции в единое воздушное пространство [2, с. 78-83]. При этом, как подчеркивается в работах [1, с. 71-79; 4, с. 33-36], важным аспектом становится создание единых информационно-логистических платформ, объединяющих данные о воздушном трафике, метеоусловиях и состоянии инфраструктуры, что критически значимо для управления БПЛА, выполняющих длительные миссии в условиях динамично меняющейся среды.

Правовое регулирование использования БПЛА самолетного типа остается одной из ключевых проблем, замедляющих их массовое внедрение. Полетыкин Д. А. [3, с. 143-153] указывает на необходимость гармонизации законодательства, регламентирующего высотные коридоры, зоны ограничений и ответственность за эксплуатацию беспилотников. В частности, отсутствие унифицированных стандартов сертификации БПЛА и алгоритмов их взаимодействия с авиадиспетчерскими системами создает риски для безопасности, особенно в зонах с высокой плотностью воздушного движения. Для решения этих задач предлагается использовать интеллектуальные системы управления на базе ИИ, способные автоматизировать маршрутизацию и минимизировать

человеческий фактор [5, с. 8]. Соколов О. А. и Никитин Д. А. [5, с. 8] акцентируют внимание на разработке нейросетевых моделей, анализирующих траектории движения БПЛА в режиме реального времени, что особенно важно для предотвращения коллизий в условиях пересечения воздушных коридоров с пилотируемой авиацией.

Перспективным направлением является интеграция БПЛА самолетного типа в логистические цепочки, где их преимущества – дальность полета и грузоподъемность – могут быть реализованы в полной мере. Бауэр А. В. и Доценко Ю. В. [4, с. 33-36] рассматривают возможность создания распределенных сетей доставки грузов с использованием беспилотников, синхронизированных через облачные платформы. Однако для этого требуется не только совершенствование навигационных систем, но и развитие наземной инфраструктуры, включая автоматизированные хабы для зарядки и обслуживания БПЛА. Параллельно, как отмечает Ильина Е. А. [1, с. 71-79], цифровизация авиастроения позволяет сократить цикл проектирования таких аппаратов за счет применения генеративного дизайна и аддитивных технологий, что повышает их адаптивность к различным эксплуатационным условиям.

Несмотря на технологический прогресс, сохраняются вызовы, связанные с кибербезопасностью и этическими аспектами применения ИИ в управлении воздушным пространством. Базылев Я. С. и Файзулин Р. В. [2, с. 78-83] подчеркивают уязвимость цифровых систем БПЛА к хакерским атакам, что требует разработки криптозащищенных протоколов обмена данными. Кроме того, внедрение полностью автономных БПЛА самолетного типа ставит вопрос о распределении ответственности в случае аварий, что требует междисциплинарного подхода, сочетающего технические, юридические и социальные исследования [3, с. 143-153]. Анализ современных исследований в области интеграции БПЛА самолетного типа в воздушное пространство позволяет систематизировать ключевые проблемы и соответствующие пути их решения (табл.).

Таблица

Существующие проблемы и пути их решения

Проблема	Пути решения
Недостаточная нормативно-правовая база для регулирования полетов БПЛА, включая зонирование воздушного пространства и сертификацию.	Разработка унифицированных международных стандартов, гармонизация законодательства, создание цифровых реестров БПЛА и автоматизированных систем контроля доступа.
Риски коллизий с пилотируемыми воздушными судами из-за недостаточной координации траекторий.	Внедрение интеллектуальных систем управления на базе ИИ, способных прогнозировать конфликтные сценарии и корректировать маршруты в режиме реального времени.
Уязвимость цифровых систем БПЛА к кибератакам.	Использование криптографических протоколов, блокчейн-технологий для защиты данных и создание резервных каналов связи.
Ограниченная инфраструктура для логистики БПЛА (зарядка, обслуживание).	Развертывание сети автоматизированных хабов с интеграцией в единые информационно-логистические платформы, использующие IoT-сенсоры.
Этические и юридические вопросы автономности БПЛА (распределение ответственности).	Разработка этических рамок для ИИ, внедрение «черных ящиков» для фиксации решений алгоритмов и страховых механизмов.
Низкая адаптивность традиционных систем УВД к динамичному трафику БПЛА.	Модернизация диспетчерских систем через цифровые двойники, машинное обучение и генеративное проектирование воздушных коридоров.

Интеграция БПЛА самолетного типа в современное воздушное пространство требует комплексного подхода, сочетающего технологические инновации (ИИ, IoT, криптозащита) с совершенствованием нормативной базы и инфраструктуры. Ключевым условием успеха является синхронизация усилий разработчиков, регуляторов и логистических операторов, а также создание адаптивных систем управления, способных масштабироваться в условиях роста воздушного трафика. Как показывают исследования, преодоление указанных проблем возможно только через междисциплинарное взаимодействие, где цифровая трансформация выступает основным драйвером устойчивого развития авиации будущего.

Литература

1. Ильина Е.А. Анализ и перспективы развития цифровых технологий в авиационной промышленности // Цифровая и отраслевая экономика. – 2021. – №. 3. – С. 71-79.

2. Базылев Я.С., Файзулин Р.В. Цифровая трансформация авиационного строения: оценка информационных систем и применения цифровых технологий // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2023. – №. 5. – С. 78-83.

3. Полетыкин Д.А. Правовое регулирование использования беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации: текущее состояние и перспективы развития // Юридическая наука. – 2023. – №. 9. – С. 143-153.

4. Бауэр А.В., Доценко Ю.В. Перспективы развития единой информационно-логистической платформы в сфере управления транспортной системой // Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства. – 2022. – С. 33-36.

5. Соколов О.А., Никитин Д.А. Интеллектуальные системы управления воздушным транспортом: интеграция искусственного интеллекта и автоматизированных систем // Научный Лидер. – 2023. – С. 8.

KHALIMOV Adel Albertovich

Student,

Military Training and Research Center of the Air Force Military Academy
named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin – Chelyabinsk branch,
Russia, Chelyabinsk

KRAVCHUK Tatyana Sergeevna

Lecturer,

Military Training and Research Center of the Air Force Military Academy
named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin – Chelyabinsk branch,
Russia, Chelyabinsk

PROBLEMS OF UAV INTEGRATION IN MODERN AIRSPACE

Abstract. *The article is devoted to the analysis of the prospects for the integration of aircraft-type unmanned aerial vehicles (UAVs) into modern airspace, considering technological, regulatory and infrastructural aspects. Based on the research, key issues have been identified, including deficiencies in the regulatory framework, conflict risks, vulnerability of digital systems, and limited logistics infrastructure. Ways to solve them are proposed, such as the introduction of intelligent control systems based on artificial intelligence (AI), the development of cryptographically secure protocols, the creation of unified information and logistics platforms and the harmonization of international standards. Special attention is paid to the need for an interdisciplinary approach combining the digital transformation of the aircraft industry, ethical and legal initiatives and the modernization of air traffic control systems (ATC). The results of the study emphasize that successful integration of aircraft-type UAVs requires a synergy of innovative technologies, adaptive legislation, and a sustainable ecosystem of interaction between developers, regulators, and operators.*

Keywords: *aircraft-type UAVs, airspace design, artificial intelligence, digital transformation, cybersecurity, regulatory and legal regulation, intelligent control systems.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

КУВШИНОВ Максим Сергеевич

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Россия, г. Москва

ПОНОМАРЕНКО Александр Константинович

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Россия, г. Москва

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Аннотация. В статье рассматриваются современные возможности и перспективы интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в систему образования. Анализируются основные направления применения ИИ в учебном процессе, включая персонализацию обучения, автоматизацию рутинных задач преподавателей и повышение вовлеченности учащихся. Особое внимание уделено адаптивным образовательным платформам и интеллектуальным системам поддержки принятия решений. Также обсуждаются вызовы и ограничения внедрения ИИ в образование, включая этические аспекты и вопросы подготовки педагогов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образование, персонализация обучения, адаптивное обучение, автоматизация образовательных процессов, интеллектуальные образовательные системы, этические аспекты ИИ, конфиденциальность данных, мотивация учащихся, цифровая трансформация образования.

Введение

Современное образование трансформируется, это обусловлено цифровыми технологиями. Одним из основополагающих факторов является искусственный, который способствует изменению учебного процесса. ИИ дает возможность персонализировать образовательные траектории, автоматизировать штатные операции и повышать эффективность преподавания и обучения [3, 4]. В работе рассмотрены одни из основных направлений применения ИИ в образовании, практические примеры и потенциальные проблемы.

1. Направления применения искусственного интеллекта в образовании

1.1. Персонализация обучения

ИИ-технологии создают возможность адаптации учебных программ к индивидуальным характеристикам каждого учащегося. Адаптивные платформы анализа изучают скорость приобщения к материалам, выявляют коррекционные вопросы и составляют индивидуальные

задания, что способствует более полному пониманию и росту успеваемости [3, 7].

1.2. Автоматизация банальных задач

ИИ облегчает работу преподавателей, занимаясь проверкой домашних заданий, оценкой тестов и администрированием учебного процесса. Это освобождает время для более творческой и методической работы, включая сопровождение и наставничество студентов [2, 4].

1.3. Повышение вовлеченности и мотивации

ИИ-основанные системы разрабатывают иммерсивные и интерактивные учебные материалы с помощью виртуальной и дополненной реальности технологий. Это позволяет учащимся глубже погружаться в тему и обострять интерес к образованию [6].

2. Экономические примеры использования ИИ в образовательном процессе

В России уже созданы проекты, в которых ИИ используется для сопровождения учебного

процесса. Например, в Московской электронной школе разрабатывается адаптивная система «01Математика», которая исследует цифровой след обучения и в подходящее время предлагает поддержку учащимся [8]. Университеты интегрируют ИИ в подготовку студентов, используя конспектировальные инструменты, программные средства для написания кода и создания учебных материалов [5].

В гонконгских школах и школах Нью-Йорка создаются курсы нейросетей, цель которых – научить школьников базовым навыкам сотрудничества с ИИ и чувству Barker, что это влияет на общество [5].

3. Задачи и ограничения по введению ИИ в образование

Искусственный интеллект обладает рядом преимуществ, однако его интеграция в образовательный процесс сопровождается проблемами. Среди данных проблем выделяют – этические вопросы, связанные с конфиденциальностью данных учащихся, возможностью замены живого общения и необходимостью подготовки педагогов к работе с новыми технологиями [8]. Кроме того, не все образовательные учреждения обладают ресурсами и инфраструктурой для полноценного внедрения ИИ.

Заключение

Интеграция искусственного интеллекта в образование приоткроет огромные горизонты роста качества и доступности услуг оказания образования. Персонализация, автоматизация и взаимодействие – основные направления, которые уже перестраивают классическое обучение. Но для воплощения в физическую реальность нужно учитывать технологический, этический и организационный контекст, а также соответствующую подготовку преподавателей и обучающихся в работе с ИИ.

Литература

1. Искусственный интеллект в системе образования: влияние и примеры использования // Сбер. – 2024. – 11 сентября. – Режим доступа: <https://developers.sber.ru/help/gigachat-api/education-with-ai> (дата обращения: 22.05.2025).
2. Искусственный интеллект в образовании 2025: примеры и перспективы // SkillFactory. – 2024. – Режим доступа: <https://blog.skillfactory.ru/ai-obrazovanie/> (дата обращения: 23.05.2025).
3. Искусственный интеллект в образовании: 8 способов применения // ОблЦИТ. – 2024. – Режим доступа: <https://oblcit.ru/tech/iskusstvennyj-intellekt-v-obrazovanii-8-sposobov-primeneniya/> (дата обращения: 25.05.2025).
4. 10 способов, которыми ИИ в образовании меняет отрасль // UnitCode. – 2024. – Режим доступа: <https://unitcode.ru/blog/10-sposobov-kotorymi-iskusstvennyj-intellekt-v-obrazovanii-menjaet-otrasl> (дата обращения: 24.05.2025).
5. Капранов О. Искусственный интеллект внедряется в настоящее образование. В чем плюсы и минусы // Российская газета. – 2024. – 4 февраля. – Режим доступа: <https://rg.ru/2024/02/04/nejroset-razvitiia.html> (дата обращения: 20.05.2025).
6. AI: перестройка будущего образования // Ultralytics. – 2025. – 1 мая. – Режим доступа: <https://www.ultralytics.com/ru/blog/ai-in-education-preparing-students-for-success> (дата обращения: 20.05.2025).
7. Искусственный интеллект в образовании: изучаем реальную практику // Skillbox. – 2023. – 18 августа. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/education/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-izuchaem-realnuyu-praktiku/> (дата обращения: 22.05.2025).

KUVSHINOV Maxim Sergeevich

National Research Nuclear University "MEPhI",
Russia, Moscow

PONOMARENKO Alexander Konstantinovich

National Research Nuclear University "MEPhI",
Russia, Moscow

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract. *The article discusses the current opportunities and prospects for integrating artificial intelligence (AI) into the education system. The main directions of AI application in the educational process are analyzed, including the personalization of learning, automation of routine tasks of teachers and increasing student engagement. Special attention is paid to adaptive educational platforms and intelligent decision support systems. The challenges and limitations of introducing AI into education, including ethical aspects and teacher training issues, are also discussed.*

Keywords: *artificial intelligence, education, personalization of learning, adaptive learning, automation of educational processes, intelligent educational systems, ethical aspects of AI, data privacy, student motivation, digital transformation of education.*

САВЧУК Дмитрий Олегович

сотрудник,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, Россия, г. Орёл

ЛАЗАРЕВ Михаил Максимович

сотрудник,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, Россия, г. Орёл

ФОКИН Александр Борисович

сотрудник, кандидат технических наук,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, Россия, г. Орёл

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IOT): ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ СЕТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Аннотация. 21 век начал своё столетие со стремительной цифровизации и информатизации общества, вследствие чего возник вопрос о быстром переобучении. В данной статье рассматриваются современные на сегодняшний день технологии обучения и проводится их сравнительный анализ с выбором наиболее оптимальной технологии обучения.

Ключевые слова: современное образование, образовательные технологии, наиболее подходящие технологии обучения.

1. Введение

В последние годы Интернет вещей (Internet of Things, IoT) становится одним из самых обсуждаемых и перспективных направлений в области информационных технологий и телекоммуникаций. IoT представляет собой концепцию, при которой устройства, машины и объекты, оснащенные сенсорами и программным обеспечением, могут обмениваться данными между собой и с внешними сервисами через сеть.

Актуальность темы обусловлена быстрым развитием технологий связи, ростом числа устройств, подключенных к сети, а также необходимостью решения ряда технических и правовых вызовов, связанных с безопасностью и эффективностью IoT-сетей. Целью работы является анализ технических требований и вызовов, с которыми сталкивается сетевая инфраструктура при реализации решений в области IoT.

2. Теоретические основы Интернета вещей

Согласно рекомендации Y.2060 Международного союза электросвязи, интернет вещей (IoT) представляет собой глобальную инфраструктуру, которая предоставляет услуги благодаря соединению физических и виртуальных вещей на основе существующих и

развивающихся функционально совместимых информационно-коммуникационных технологий [1]. Ключевыми компонентами IoT-систем являются сенсоры, исполнительные устройства, шлюзы для передачи данных и облачные платформы для их обработки. IoT позволяет автоматизировать процессы, повысить эффективность работы различных систем и создать новые цифровые экосистемы. Важно, что каждое подключенное устройство имеет уникальный идентификатор и может взаимодействовать с другими устройствами или пользователями.

Первостепенной задачей технологии интернет вещей служит обеспечение взаимодействия различных устройств. И в зависимости от функций каждого устройства сети, IoT делится на типы. Основные типы IoT-систем включают бытовой, промышленный и городской IoT. Бытовой IoT включает умные устройства для дома (например, термостаты, камеры безопасности и т. д.), промышленный IoT – решения для автоматизации производственных процессов, а городской IoT включает системы умного города, такие как умные счётчики, системы мониторинга транспортных потоков и т. д.

Но перед выполнением задач по обеспечению взаимодействия устройств, необходимо построить систему интернет вещей по

определенной технологии называемой архитектурой IoT-системы. Архитектура IoT-систем состоит из нескольких уровней: сенсоры и устройства на прикладном уровне, шлюзы для передачи данных, агрегационные устройства, а также облачные вычисления для аналитики и управления. Это взаимодействие требует высокоскоростных и надежных сетевых соединений для обеспечения устойчивости, и минимизации задержек [2].

Но также для успешного функционирования сети необходима связь всех элементов IoT-системы и для решения данной задачи разрабатывается сетевая инфраструктура Интернет вещей.

Сетевая инфраструктура для IoT включает в себя все физические и логические компоненты, которые обеспечивают связь между устройствами, а также их интеграцию в интернет. Важнейшими элементами такой инфраструктуры являются каналы связи, оборудование и протоколы, которые поддерживают обмен данными.

Для реализации эффективных IoT-сетей используются различные протоколы связи, такие как MQTT, CoAP, LoRaWAN, NB-IoT и другие. Каждый протокол имеет свои особенности и предназначен для различных типов приложений IoT, например, для передачи данных с минимальной задержкой или для длительной работы с низким потреблением энергии.

Кроме того, сетевая инфраструктура должна обеспечивать масштабируемость, устойчивость к нагрузкам и высокий уровень безопасности, важнейшими техническими характеристиками которой являются пропускная способность, время задержки и поддержка массового подключения устройств [3].

3. Технические требования IoT к сетевой инфраструктуре

Как было сказано ранее, сетевые инфраструктуры для IoT должны обладать рядом ключевых характеристик, обеспечивающих бесперебойную работу системы. Одним из главных требований является высокая пропускная способность сети для обеспечения обмена данными между большим количеством устройств. В IoT-сетях данные могут передаваться в реальном времени, что предъявляет строгие требования к скорости и задержкам [4].

Другим важным аспектом является энергоэффективность, поскольку многие IoT-устройства работают на батарейках и требуют минимального потребления энергии. Решения на базе протоколов NB-IoT и LoRaWAN позволяют значительно снизить потребление

энергии и обеспечить автономную работу устройств в течение длительного времени.

Кроме того, для IoT-сетей требуется поддержка массового подключения устройств. IoT может включать миллионы устройств, что требует от сети высокой пропускной способности и надежности. Также важен переход на IPv6, поскольку количество устройств в сети значительно превышает количество доступных адресов в IPv4.

Аналогично, существует проблема совместимости между устройствами разных производителей. Из-за отсутствия единого стандарта взаимодействия устройства могут не поддерживать необходимые протоколы или иметь несовместимые интерфейсы.

Ограниченность вычислительных ресурсов на устройствах IoT также представляет собой проблему для инженера сети. Многие устройства имеют ограниченную память и процессорные ресурсы, что затрудняет обработку сложных данных или выполнение вычислительных задач на местах [5].

4. Безопасность в IoT-сетях

Одним из наиболее острых вопросов при разработке и эксплуатации IoT-сетей является безопасность. Устройства IoT часто имеют ограниченные возможности по защите данных и уязвимы к различным типам атак, включая несанкционированный доступ, фальсификацию данных и отказ в обслуживании.

Для обеспечения безопасности IoT-сетей необходимо учитывать несколько ключевых аспектов:

- **Шифрование данных** на всех уровнях сети для защиты конфиденциальности.
- **Аутентификация и авторизация** устройств, чтобы предотвратить несанкционированный доступ.
- **Мониторинг и управление угрозами**, включая обнаружение аномалий и принятие мер по защите от атак.
- **Обновления безопасности** для устройств, которые могут быть использованы злоумышленниками для взлома сети.

Игнорирование качественной защиты сети на основе Интернет вещей может привести как к финансовым потерям, в связи с выходом из строя отдельно оборудования, так и к полной утрате контроля над сетью.

5. Нормативно-правовое регулирование в IoT

С развитием технологий Интернета вещей важным аспектом становится разработка нормативно-правовых актов, регулирующих использование IoT-сетей, особенно в области защиты данных и персональной информации. В

разных странах эти вопросы регулируются на национальном уровне, а также через международные соглашения и стандарты.

В России основным нормативным актом является Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных», который регулирует сбор, обработку и хранение персональных данных, получаемых с помощью IoT-устройств. Проблемы также связаны с правами владельцев данных и правомерностью их использования третьими лицами [6].

Кроме того, важно учитывать новые требования к интероперабельности устройств и поддержке международных стандартов, чтобы избежать юридических проблем при эксплуатации IoT-систем на разных рынках.

Российский опыт в области IoT развивается, однако существует ряд различий в подходах, с учетом специфики телекоммуникационной инфраструктуры и законодательного регулирования. Одной из ключевых проблем является несовершенство правовых норм, регулирующих использование IoT-устройств, а также вопросы совместимости различных протоколов и стандартов.

Зарубежный опыт, например, в странах ЕС и США, включает более активно развиваемые стандарты безопасности и внедрение инновационных моделей, таких как использование 5G для интеграции IoT. На этих рынках широко используется блокчейн для обеспечения прозрачности и безопасности операций, что значительно улучшает защиту данных и устройства.

Тем не менее, несмотря на различные подходы, общие тенденции показывают необходимость создания единой международной нормативной базы для развития IoT-сетей, что актуально и для России.

6. Заключение

Таким образом, Интернет вещей представляет собой важную составляющую современного цифрового мира, и успешная реализация IoT зависит от совершенствования технологий сетевой инфраструктуры и разработки единых стандартов и нормативов, что требует постоянного внимания как со стороны государственных органов, так и со стороны телекоммуникационных компаний.

Литература

1. Рекомендация Y.2060 Overview of the Internet of Things от 15.06.2012 / Международ- ный союз электросвязи.
2. Баланов А.Н. IoT-решения: принципы, примеры, перспективы. / А.Н. Баланов; – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 280 с.
3. Кранц М. Интернет вещей. Новая техно- логическая революция / М. Кранц: Эксмо, 2017. – 330 с.
4. Суомалайнен А. Интернет вещей: ви- део, аудио, коммутация. / А. Суомалайнен; – ДМК Пресс, 2019. – 120 с.
5. Ли П. Архитектура интернета вещей / П. Ли; – ДМК Пресс, 2018. – 456 с.
6. Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных».

SAVCHUK Dmitry Olegovich

Employee, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

LAZAREV Mikhail Maksimovich

Employee, Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

FOKIN Alexander Borisovich

Employee, Candidate of Technical Sciences,
Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

INTERNET OF THINGS (IOT): TECHNICAL REQUIREMENTS AND CHALLENGES FOR NETWORK INFRASTRUCTURE

Abstract. *The 21st century began its century with the rapid digitalization and informatization of society, which led to the question of rapid retraining. This article examines modern teaching technologies and provides a comparative analysis of them with the choice of the most optimal teaching technology.*

Keywords: *modern education, educational technologies, the most suitable learning technologies.*

САВЧУК Дмитрий Олегович

сотрудник,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, Россия, г. Орёл

ФОКИН Александр Борисович

сотрудник, кандидат технических наук,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, Россия, г. Орёл

ЛАЗАРЕВ Михаил Максимович

сотрудник,

Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации, Россия, г. Орёл

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

Аннотация. В условиях стремительного роста объема сетевого трафика и цифровой трансформации сферы передачи данных применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в телекоммуникациях становится ключевым направлением повышения эффективности и устойчивости сетевой инфраструктуры. Работа посвящена прикладным аспектам внедрения ИИ для оптимизации сетевого трафика, предсказания отказов оборудования, повышения качества связи и масштабируемости телекоммуникационных систем. В данной статье приведены примеры практического применения технологий искусственного интеллекта отечественными и зарубежными телекоммуникационными операторами. Особое внимание уделено анализу положительных и отрицательных сторон внедрения ИИ, а также инженерным ограничениям и возможные способы их преодоления.

Ключевые слова: искусственный интеллект, современная телекоммуникационная отрасль, машинное обучение, глубокое обучение, основные направления применения ИИ в телекоммуникациях.

Современная телекоммуникационная отрасль переживает масштабную цифровую трансформацию. Рост количества устройств, подключенных к сети, активное развитие интернета вещей (Internet of Things – IoT) и стремительное увеличение объема передаваемых данных требуют новых подходов к управлению сетевой инфраструктурой. С каждым годом перед инженерами телекоммуникационной системы стоит задача по обеспечению стабильного функционирования сети передачи данных в условиях быстрого роста пользователей данной сети. Помочь решить данную задачу должны технологии, применяемые в искусственном интеллекте. Их количество непреклонно растёт, но специалисты выделяют четыре основных технологии:

1. Машинное обучение (Machine Learning – ML)

Машинное обучение – подмножество искусственного интеллекта, которое позволяет компьютерам обнаруживать закономерности в данных, делать прогнозы и принимать решения на основе опыта, без явного установления

конкретных правил или инструкций. В машинном обучении используются разнообразные методы, такие как линейная регрессия и метод опорных векторов, которые часто ограничиваются небольшим числом слоёв [1].

Примеры применения ML в телекоммуникациях:

1. Оптимизация трафика: анализ сетевого трафика и автоматическая настройка параметров сети. Например, алгоритмы ML могут выявлять перегруженные сегменты сети и перераспределять нагрузку.

2. Предсказание отказов оборудования: обработка данных с датчиков и журналов событий позволяет заранее выявлять признаки неисправности и предотвращать аварии.

3. Оптимизация маршрутизации: машинное обучение анализирует текущие условия сети и прогнозирует изменения нагрузки, позволяя выбрать оптимальные маршруты передачи данных.

4. Распознавание мошенничества: алгоритмы анализируют аномальное поведение пользователей и трафика, выявляя

подозрительные операции (например, нелегальные звонки или несанкционированный доступ).

2. Глубокое обучение (Deep Learning – DL)

Глубокое обучение – подмножество машинного обучения, которое основано на использовании искусственных нейронных сетей с множеством слоёв. Этот подход стремится имитировать работу человеческого мозга в обработке и анализе данных, используя слои нейронов для извлечения иерархических представлений [2].

Примеры применения DL в телекоммуникациях:

1. Распознавание голосовых команд: глубокие нейронные сети используются в голосовых помощниках и контакт-центрах телекоммуникационных компаний (например, Google Assistant, Alexa, Siri).

2. Выявление сложных угроз: многослойные сети анализируют сети и обнаруживают скрытые киберугрозы, которые не могут быть выявлены традиционными методами.

3. Оптимизация качества передачи видео: нейросети могут улучшать сжатие видеопотоков и адаптировать потоковую передачу данных в зависимости от качества связи.

3. Обработка естественного языка (Natural Language Processing – NLP)

Обработка естественного языка (NLP) – это область ИИ, связанная с анализом, пониманием и генерацией человеческого языка. В телекоммуникациях NLP используется в чат-ботах для поддержки клиентов, автоматизированных колл-центрах и интеллектуальных системах голосового управления.

Технологии NLP позволяют системам понимать, интерпретировать и генерировать текстовую информацию, что значительно улучшает работу контакт-центров и анализ клиентских запросов [3].

Применение NLP в телекоммуникациях:

1. Чат-боты и голосовые помощники: автоматизированные системы поддержки клиентов могут отвечать на запросы, диагностировать проблемы и помогать в их решении.

2. Анализ клиентских обращений: NLP помогает телекоммуникационным компаниям выявлять повторяющиеся проблемы, анализируя тексты жалоб и обращений в службу поддержки.

3. Автоматический перевод сообщений и голосовых вызовов: технологии NLP

используются для перевода между разными языками в реальном времени.

4. AIOps (Artificial Intelligence for IT Operations)

Методика управления ИТ-инфраструктурой с использованием технологий искусственного интеллекта. AIOps сочетает в себе машинное обучение, обработку естественного языка и аналитику больших данных. Основной задачей AIOps является объединение в единую систему данные обо всех компонентах ИТ-инфраструктуры, предоставляя автоматические инструменты для локализации, диагностики и устранения проблем.

Применение AIOps в телекоммуникациях:

1. Повышение операционной эффективности. AIOps берёт на себя выполнение рутинных задач, таких как обработка заявок, настройка систем и анализ данных.

2. Улучшенное управление инцидентами. Сокращает время обнаружения и устранения инцидентов благодаря автоматическому анализу первопричин.

3. Управление инфраструктурой. Помогает ИТ-командам эффективно управлять сложной инфраструктурой и оптимизировать использование ресурсов.

Несмотря на схожесть решаемых задач, данные технологии имеют различия, которые могут дополнять, так и выполнять задачи обособленно друг от друга. Отличия технологий заключаются в:

1. Извлечении признаков. В машинном обучении это требует ручного вмешательства, в то время как глубокое обучение способно автоматически извлекать признаки на разных уровнях абстракции, что позволяет моделям обучаться более сложным представлениям.

2. Объёме данных. Машинное обучение может быть эффективным с небольшими объёмами данных, в то время как глубокое обучение чаще требует больших объёмов данных для эффективного обучения из-за большого числа параметров.

3. Вычислительных ресурсах. Машинное обучение может быть реализовано на менее мощных вычислительных структурах, в то время как глубокое обучение обычно требует мощных вычислительных ресурсов, таких как графические процессоры (Graphics Processing Unit – GPU) или тензорные процессоры (Tensor Processing Unit – TPU).

Таким образом, ML – это подраздел ИИ, который позволяет системам обучаться на

данных и делать прогнозы без явного программирования. Машинное обучение использует алгоритмы для поиска закономерностей в данных. В телекоммуникациях ML в основном применяется для предсказания нагрузки на сеть, выявления аномалий и автоматизации управления трафиком. Глубокое обучение, в свою очередь, является более сложным видом машинного обучения, основанный на многослойных нейронных сетях. Оно особенно полезно для работы с большими объемами данных и сложными зависимостями. В телекоммуникациях DL применяется для предсказания отказов оборудования, распознавания голоса в интеллектуальных ассистентах и анализа сетевого трафика. NLP отвечает за работу с текстом и голосом

AIOps сочетает ML, DL и анализ больших данных для мониторинга, предсказания сбоев, обнаружения аномалий и управления инцидентами в телекоммуникационных сетях. Оно помогает операторам быстрее реагировать на проблемы, минимизируя время простоя и повышая стабильность сети.

Таким образом, ML и DL – это методы обучения ИИ, NLP отвечает за работу с текстом и голосом, а AIOps объединяет ИИ-алгоритмы для автоматизации управления ИТ-инфраструктурой.

Правильный выбор между этими подходами зависит от конкретной задачи, доступных ресурсов и требований к точности модели.

Основные направления применения ИИ в телекоммуникациях

1. Оптимизация сетевого трафика. ИИ позволяет в реальном времени перераспределять нагрузку между узлами сети, прогнозировать пики трафика и адаптировать маршруты передачи данных. Применение алгоритмов искусственного интеллекта помогает анализировать шаблоны поведения пользователей и автоматизировать принятие решений по управлению пропускной способностью. Например, компании Huawei и Ericsson используют ИИ для интеллектуального управления сетевыми ресурсами в 5G [4, с. 17-22].

2. Предсказание отказов оборудования. ИИ-системы на основе анализа телеметрических данных и журналов работы оборудования способны выявлять признаки надвигающихся сбоев за счёт мониторинга ключевых показателей качества (задержки, потери пакетов, уровень шума). Это позволяет проводить превентивное обслуживание и снижать количество

аварий. При этом искусственный интеллект может сам принять к устранению причин возможного сбоя или к последствиям аварии в сети. В России подобные решения внедряются операторами МТС и Ростелеком.

3. Масштабируемость и самоорганизующиеся сети (Self-organizing network – SON). SON-системы с ИИ автоматически адаптируют параметры базовых станций, управляют частотным ресурсом и определяют оптимальное покрытие. Это особенно актуально в условиях внедрения сетей 5G. Например, компания «A1 Telekom Austria» применяет SON для динамической настройки параметров в зависимости от трафика.

4. Обнаружение аномалий и киберугроз. ИИ позволяет обнаруживать отклонения от нормального поведения сети, что важно как для предотвращения атак, так и для выявления внутренних сбоев. Используются методы кластеризации, автоэнкодеры и нейросетевые детекторы аномалий.

5. Автоматизация технической поддержки и управления. Чат-боты и интеллектуальные помощники на основе NLP позволяют обрабатывать обращения клиентов, а системы AIOps автоматически анализируют инциденты, устраняют их и уведомляют технический персонал. Это снижает нагрузку на call-центры и повышает скорость реагирования [5, с. 45-50].

Положительные и отрицательные аспекты применения ИИ

Выделим основные положительные аспекты применения искусственного интеллекта:

1. Повышение эффективности обработки данных за счет автоматизации рутинных операций;
2. Существенное снижение затрат на обслуживание сетевой инфраструктуры;
3. Повышение устойчивости сетей за счет раннего выявления неполадок;
4. Адаптивность и масштабируемость сетей в условиях роста нагрузки;
5. Снижение времени реакции на инциденты.

Но наряду с ними ИИ имеет и отрицательные стороны применения такие как:

1. Высокая стоимость разработки и внедрения ИИ-решений;
2. Зависимость от качества обучающих данных и возможность ошибок модели;
3. Потеря прозрачности в принятии решений (проблема «чёрного ящика»);

4. Угрозы безопасности и возможные уязвимости ИИ-систем;

5. Снижение количества рабочих мест в традиционных направлениях технической поддержки.

Ограничения и способы их преодоления

Несмотря на все отрицательные аспекты применения искусственного интеллекта, перед инженерами сети при внедрении ИИ в сеть возникают различные ограничения. Инженеры и компании при внедрении ИИ сталкиваются с рядом ограничений:

1. Технические ограничения: нехватка вычислительных ресурсов, несовместимость ИИ-моделей с существующим оборудованием, ограниченная пропускная способность каналов связи.

2. Организационные ограничения: нехватка квалифицированных кадров, сопротивление персонала изменениям, отсутствие зрелых процессов внедрения новых технологий.

3. Правовые ограничения: необходимость соблюдения законодательства о защите персональных данных, а также требований к прозрачности и этичности алгоритмов.

Возможные пути преодоления этих ограничений:

1. Инвестиции в модернизацию инфраструктуры и создание выделенных вычислительных узлов;

2. Обучение и переподготовка персонала в области работы с ИИ;

3. Использование гибридных моделей внедрения ИИ, сочетающих локальные решения и облачные платформы;

4. Создание внутренних регламентов и этических кодексов для обеспечения прозрачности решений;

5. Внедрение пилотных проектов с последующим масштабированием успешных решений.

Выводы

ИИ уже сегодня играет ключевую роль в повышении эффективности телекоммуникационных сетей. Отечественные и зарубежные примеры демонстрируют широкий потенциал технологий ИИ в обеспечении устойчивости, предсказуемости и масштабируемости сетевой инфраструктуры. Например, компания AT&T использует ML для прогнозирования нагрузки на сеть и управления пиковыми значениями, а

крупнейший японский оператор сотовой связи NTT docomo применяет NLP для оптимизации коммуникаций в call-центрах. В России внедрение искусственного интеллекта осуществляют такие компании, как Ростелеком, МТС и Мегафон, реализуя проекты по интеллектуальному мониторингу и оптимизации сети.

ИИ охватывает широкий спектр технологий, включая машинное обучение (ML), глубокое обучение (DL), обработку естественного языка (NLP), а также автоматизацию операций (AIOps). Благодаря этим инструментам операторы могут анализировать большие объемы телеметрических данных, предсказывать сбои, оптимизировать маршруты передачи данных и автоматизировать управление сетевыми ресурсами.

Несмотря на успешное внедрение искусственного интеллекта отдельными компаниями, разработчику, желающему внедрить ИИ в свою сеть, необходимо учитывать нормативную базу, развитие необходимой профессиональные компетенции у специалистов компании. Учитывая существующие ограничения, важно разрабатывать комплексные стратегии внедрения искусственного интеллекта, учитывающие как технические, так и организационные аспекты, с акцентом на безопасность, прозрачность и практическую целесообразность решений.

Литература

1. Принс С. Машинное обучение. От основ до продвинутых моделей / С. Принс; – БОМБОРА, 2025. – 610 с.
2. Гудфеллоу Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджо, А. Курвилль; – ДМК Пресс, 2017. – 654 с.
3. Хобсон Л. Обработка естественного языка в действии / Л. Хобсон, Х. Ханнес, Х. Коул; – Питер, 2021. – 576 с.
4. Бородин А.С. Искусственный интеллект в сетях связи пятого и последующих поколений / А.С. Бородин, А.Н. Волковым, А.С. Муханной, А.Е. Кучерявым – «Электросвязь», № 1, 2021, С. 17-22.
5. Петров П.П. «Анализ данных в телекоммуникациях: роль ИИ и машинного обучения» // «Телекоммуникационные системы», 2022, Т. 15, № 3, С. 45-50.

SAVCHUK Dmitry Olegovich

Employee,

Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

FOKIN Alexander Borisovich

Employee, Candidate of Technical Sciences,

Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

LAZAREV Mikhail Maksimovich

Employee,

Academy of the Federal Security Service of the Russian Federation, Russia, Orel

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TELECOMMUNICATIONS

Abstract. *With the rapid growth of network traffic and the digital transformation of data transmission, the use of artificial intelligence (AI) technologies in telecommunications is becoming a key area for improving the efficiency and sustainability of network infrastructure. This paper is devoted to the applied aspects of implementing AI to optimize network traffic, predict equipment failures, improve communication quality and scalability of telecommunication systems. This article provides examples of the practical application of artificial intelligence technologies by domestic and foreign telecommunications operators. Special attention is paid to the analysis of the positive and negative aspects of AI implementation, as well as engineering limitations and possible ways to overcome them.*

Keywords: *artificial intelligence, modern telecommunications industry, machine learning, deep learning, the main directions of AI application in telecommunications.*

ГЕОЛОГИЯ

КАРМЫССОВА Алия Канжарбековна
инженер-геолог, АО «Каражанбасмунай», Казахстан

МНОГОУРОВНЕВЫЙ СИМУЛЯЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТРУБОПРОВОДОВ НА ЗРЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ: КЕЙС КАРАЖАНБАСА

Аннотация. В статье рассматривается применение многоуровневого симуляционного подхода к проектированию и оптимизации трубопроводной инфраструктуры на зрелом нефтяном месторождении Каражанбас. Предложенная методология основывается на интеграции геологических, технологических и инженерных данных в единую цифровую модель с использованием специализированного программного обеспечения. Проведённый сценарный анализ позволил выявить эксплуатационные риски, предложить технические решения по модернизации трубопроводной системы и достичь значительного повышения эффективности. Полученные результаты подтверждают применимость методологии к другим зрелым объектам нефтегазовой отрасли и её потенциал для масштабирования. Статья подчёркивает значение цифрового моделирования как инструмента устойчивого управления инфраструктурой на поздних стадиях разработки месторождений.

Ключевые слова: зрелые месторождения, трубопроводная инфраструктура, симуляционное моделирование, нефтегазовая отрасль, Каражанбас, оптимизация, цифровая модель, PipeSim, сценарный анализ, инженерное проектирование.

Введение

Современная нефтегазовая отрасль сталкивается с необходимостью продления сроков эксплуатации зрелых месторождений, которые зачастую разрабатываются уже несколько десятилетий. Подобные месторождения характеризуются снижением дебита, изменением физико-химических параметров добываемой продукции, а также изношенной инфраструктурой, включая трубопроводные системы. В этих условиях особенно остро встаёт вопрос о повышении эффективности транспортировки углеводородов, минимизации потерь и рисков, связанных с коррозией, гидравлическими ударами и засорами.

Одним из наиболее уязвимых элементов зрелых нефтегазовых комплексов являются внутрискважинные и межобъектовые трубопроводы, которые были спроектированы с учетом исторических параметров добычи и не адаптированы к изменяющимся условиям. При этом реализация капитальных проектов по

полной замене трубопроводов требует значительных инвестиций и временных затрат. Возникает необходимость в поиске решений, которые позволят оптимизировать существующую инфраструктуру без полной реконструкции, основываясь на точных расчётах и прогнозах.

Одним из перспективных направлений решения данной задачи является использование симуляционного моделирования, позволяющего на этапе проектирования или модернизации трубопроводов учитывать широкий спектр факторов: дебит скважин, состав продукции, температурно-давленностные условия, характеристики рельефа и материалы труб. Однако в существующих инженерных практиках подходы к моделированию зачастую фрагментированы и не обеспечивают целостной картины функционирования трубопроводной системы в реальных условиях зрелого месторождения.

Настоящее исследование направлено на разработку и апробацию многоуровневого симуляционного подхода к проектированию и

оптимизации трубопроводной инфраструктуры на примере месторождения Каражанбас, расположенного в Мангистауской области Казахстана. Основная цель заключается в интеграции геологических, технологических и эксплуатационных данных в единую цифровую модель, способную воспроизводить и предсказывать поведение трубопроводной системы в различных эксплуатационных сценариях. Такой подход позволяет обоснованно принимать инженерные решения, направленные на повышение энергоэффективности, снижение рисков аварий и оптимизацию затрат.

Обзор зрелых месторождений и вызовов в трубопроводной инфраструктуре

Зрелые нефтяные месторождения, к которым относится и месторождение Каражанбас, характеризуются длительной историей разработки, многократным вмешательством в геологическую структуру пласта и значительной степенью истощения запасов. В таких условиях наблюдается неравномерное распределение остаточной нефти, значительное содержание воды и газов в добываемой продукции, а также снижение пластового давления. Эти особенности напрямую влияют на параметры потока в трубопроводах, вызывая нестабильность гидравлических режимов и повышенную нагрузку на транспортную систему.

Одной из ключевых проблем зрелых месторождений является коррозионный износ трубопроводов. Повышенное содержание агрессивных компонентов, таких как сероводород и углекислый газ, способствует ускоренному разрушению металлических поверхностей, особенно в условиях переменной температуры и давления. Кроме того, в зрелых системах распространены отложения парафина и солей, способные вызывать частичную или полную блокировку трубопровода, увеличивая риск аварийных ситуаций и вынужденных остановок [1].

Еще одним фактором, осложняющим эксплуатацию трубопроводов, является высокая степень износа оборудования и ограниченные возможности его полной замены. Во многих случаях трубопроводы были спроектированы десятилетия назад, исходя из значительно более высоких дебитов и иного состава продукции. Изменение условий эксплуатации требует либо полной реконструкции, либо адаптации существующей системы с применением

современных инженерных решений, которые могут быть реализованы без остановки производства.

Важной проблемой также выступает недостаточная интеграция геологических, технологических и эксплуатационных данных при принятии решений. Инженерные подразделения, ответственные за проектирование и эксплуатацию трубопроводов, зачастую опираются на усредненные расчёты или архивные данные, не отражающие текущего состояния системы. В результате принимаемые технические решения не всегда соответствуют реальным условиям и не позволяют достичь оптимальных показателей эффективности и безопасности [2, с. 46].

В этой связи возникает потребность в комплексных подходах, основанных на цифровом моделировании производственных процессов. Симуляционные инструменты позволяют учитывать множество факторов одновременно и предсказывать поведение трубопроводной системы при различных сценариях эксплуатации. Однако для зрелых месторождений необходим не просто набор расчётных моделей, а многоуровневая интеграция геологических характеристик, физико-химических свойств потока и инженерных параметров инфраструктуры. Такой подход является основой методологии, предложенной в настоящем исследовании.

Методология симуляционного моделирования проектирования трубопроводов

Предлагаемый в настоящем исследовании подход к проектированию трубопроводной системы на зрелом нефтяном месторождении основывается на принципах многоуровневого симуляционного моделирования, интегрирующего геологические, гидродинамические и инженерные данные в единую расчетную систему. Главной целью данного подхода является создание цифровой модели трубопроводной инфраструктуры, максимально приближенной к реальным условиям эксплуатации, и использование этой модели для выбора оптимальных инженерных решений.

Исходным этапом разработки модели является сбор актуальных геологических и технологических данных по месторождению. Особое внимание уделяется анализу параметров добычи: дебит скважин, обводненность, содержание газа, температура и давление на устье, химический состав флюида. Эти данные

необходимы для адекватного описания условий, в которых будет функционировать проектируемая или модернизируемая трубопроводная система. Дополнительно учитываются характеристики рельефа местности, расстояние между объектами, климатические особенности региона.

На следующем этапе формируется геометрическая и физическая модель трубопровода с использованием специализированного программного обеспечения (например, Schlumberger PipeSim или OLGA). В модель встраиваются параметры труб: внутренний диаметр, материал, толщина стенки, изоляционные свойства. Проводятся расчеты давления, температуры, скорости потока на различных участках трубопровода. Модель калибруется по имеющимся историческим данным, что позволяет повысить точность прогнозирования [3, с. 15].

Особое внимание уделяется многосценарному анализу. В рамках моделирования проводятся различные эксплуатационные сценарии: изменение состава продукции (увеличение обводненности), рост дебита отдельных скважин, сезонные колебания температуры, аварийные ситуации. На основе сравнительного анализа показателей для каждого сценария формируются рекомендации по выбору оптимальной конфигурации системы. Например, может быть предложена замена определенного участка трубы на более коррозионностойкий материал, установка дополнительной изоляции или корректировка диаметра трубопровода.

Завершающим элементом методологии выступает экономическая и эксплуатационная оценка предложенных решений. Рассчитываются ожидаемые затраты на реализацию технических мероприятий, срок их окупаемости, прогнозируемое снижение потерь и аварийности. Такой комплексный подход позволяет не только повысить эффективность трубопроводной инфраструктуры, но и сократить затраты на её содержание за счёт обоснованного принятия инженерных решений на базе симуляционного анализа.

Методология демонстрирует свою эффективность именно в условиях зрелых месторождений, где стандартные инженерные подходы, не учитывающие изменчивость условий, уже не дают ожидаемого результата. Использование

цифровых моделей в совокупности с геологическим анализом и адаптивным инженерным проектированием обеспечивает устойчивую модернизацию объектов нефтегазовой отрасли без необходимости их полной реконструкции.

Применение методологии на месторождении Каражанбас

Месторождение Каражанбас, расположенное в Мангистауской области Казахстана, является отличным примером зрелого нефтяного объекта с длительным сроком эксплуатации, высоким уровнем обводненности и сложными условиями транспортировки продукции. На момент внедрения симуляционного подхода трубопроводная инфраструктура месторождения сталкивалась с рядом эксплуатационных проблем: значительными потерями давления, частыми случаями коррозии, нестабильностью температурного режима и затруднённой очисткой от отложений. Это существенно снижало эффективность эксплуатации и повышало риски внеплановых остановок.

Применение разработанной методологии началось с этапа комплексного сбора данных. Были проанализированы параметры добычи по 32 активным скважинам, включая текущие дебиты, температурные профили, степень обводненности и химический состав продукции. Отдельное внимание уделялось каротажным данным и геофизическим отчётам для определения влияния глубинных условий на давление на устье и температурный градиент.

На базе собранной информации была создана цифровая модель трубопроводной системы, соединяющей основные добывающие участки с пунктами первичной подготовки и накопительными резервуарами. В качестве программной платформы использовался комплекс PipeSim, в который были интегрированы геометрические параметры трубопроводов, характеристики рельефа, физические свойства транспортируемой среды и граничные условия. Для более точного прогноза были проведены калибровочные расчеты с использованием архивных эксплуатационных данных за последние пять лет [4].

Была проведена серия сценарных симуляций, охватывающих как стандартные условия эксплуатации, так и экстремальные режимы (резкие температурные скачки, пиковая нагрузка в зимний период, блокировка на участках с высоким содержанием парафина).

На основе полученных данных был предложен ряд инженерных решений: увеличение диаметра ключевого участка трубопровода на северном контуре, замена материала труб на участках с повышенной концентрацией агрессивных компонентов, установка дополнительных точек слива и системы дистанционного контроля температуры.

Ожидаемый эффект от реализации предложенных мероприятий был подтверждён расчётами: прогнозируемое снижение потерь давления составило до 17%, повышение скорости транспортировки – на 12%, увеличение срока службы модернизированных участков – минимум на 8 лет. Дополнительно были оценены экономические показатели, согласно которым срок окупаемости предложенных решений не превышал 24 месяцев при сохранении текущих объёмов добычи.

Таким образом, применение многоуровневого симуляционного подхода на месторождении Каражанбас позволило не только оптимизировать работу трубопроводной системы, но и продемонстрировало эффективность комплексной интеграции геологических и инженерных данных в процессе проектирования. Этот кейс подтвердил применимость методологии к другим зрелым объектам с аналогичными эксплуатационными условиями.

Выводы

Рассмотренное в настоящем исследовании применение многоуровневого симуляционного подхода к проектированию трубопроводной инфраструктуры на зрелом нефтяном месторождении Каражанбас позволило на практике подтвердить эффективность интеграции геологических, технологических и инженерных данных в рамках единой цифровой модели. Методология, основанная на сценарном анализе с использованием специализированного программного обеспечения, продемонстрировала свою способность выявлять скрытые риски, оптимизировать параметры трубопроводов и обосновывать технические решения, направленные на снижение потерь, повышение эффективности и продление срока службы оборудования.

Проведённое моделирование показало, что традиционные подходы, основанные на усреднённых расчётах и устаревших нормативных данных, не позволяют адекватно учитывать изменяющиеся условия эксплуатации зрелых

месторождений. В отличие от них, предложенный симуляционный подход обеспечивает гибкость, точность и предиктивность, необходимые для принятия инженерных решений в условиях высокой неопределённости.

Практическое внедрение модели на месторождении Каражанбас позволило не только получить прогнозируемые улучшения по ключевым эксплуатационным показателям, но и создать воспроизводимую методику, которая может быть масштабирована на другие объекты нефтегазовой отрасли с аналогичными проблемами. Это открывает возможности для тиражирования подхода в рамках программ модернизации нефтегазовой инфраструктуры, особенно в странах с развивающейся экономикой и ограниченным доступом к капитальным инвестициям.

Следующим шагом в развитии данной методологии может стать расширение интеграционной модели за счёт включения геомеханических и экономических параметров, а также применение инструментов машинного обучения для автоматизации анализа сценариев. Кроме того, использование накопленных данных в образовательных целях, позволит формировать новое поколение инженеров, способных работать с цифровыми моделями и принимать решения на основе комплексной аналитики.

Таким образом, симуляционный подход, изложенный в настоящей статье, представляет собой не только инструмент инженерной оптимизации, но и важный элемент перехода отрасли к цифровой трансформации производственных процессов в условиях зрелости и неустойчивости ресурсной базы.

Литература

1. Топольников А.С., Еникеев Р.М. Цифровые двойники элементов нефтяного месторождения // Нефтегазовая вертикаль. – 2023. – № 7. URL: <https://2023.runeft.ru/7/topolnikov> (дата обращения: 17.07.2025).
2. Захарова А.А., Ямпольский В.З. Оптимизация технологии моделирования нефтегазовых месторождений на основе цифровых трёхмерных геологических и гидродинамических моделей // Вестник Уфимского государственного нефтяного технического университета. – 2020. – № 3 (57). – С. 46-52. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya->

tehnologii-modelirovaniya-neftegazovyh-mestorozhdeniy-na-osnove-tsifrovyyh-trehmernyh-geologicheskikh-i (дата обращения: 17.07.2025).

3. Цифровое месторождение. Интеллектуальная система управления: обзор / [ИПС-СИГ]. – 2017. – 15 с. URL: [https://itpss.ru/docs/pos-materials/201710-](https://itpss.ru/docs/pos-materials/201710-Digital-Oilfield-Design-and-Implementation.pdf)

Digital-Oilfield-Design-and-Implementation.pdf (дата обращения: 17.07.2025).

4. Цифровая модель для обустройства и эксплуатации нефтегазового месторождения // Control Engineering Россия. – 2021. URL: <https://controleng.ru/avtomatizatsiya-neftegazovoj-otrasli/tsifrovaya-model/> (дата обращения: 17.07.2025).

KARMYSSOVA Aliya Kanzharbekovna

Engineer-Geologist, Karazhanbasmunai JSC, Kazakhstan

MULTILEVEL SIMULATION APPROACH TO PIPELINE DESIGN IN MATURE OIL FIELDS: THE KARAZHANBAS CASE

Abstract. *This article explores the application of a multilevel simulation-based methodology for designing and optimizing pipeline infrastructure at the mature Karazhanbas oil field. The proposed approach integrates geological, technological, and engineering data into a unified digital model using specialized software tools. Scenario-based modeling enabled the identification of operational risks, development of modernization solutions, and significant performance improvement of the pipeline system. The findings confirm the methodology's applicability to other mature oil and gas assets and its potential for broader scalability. The study highlights the role of simulation tools as a strategic asset for sustainable infrastructure management during the late stages of field development.*

Keywords: *mature oil fields, pipeline infrastructure, simulation modeling, oil and gas sector, Karazhanbas, optimization, digital model, PipeSim, scenario analysis, engineering design.*

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ЗАМАРАЕВА Оксана Викторовна

магистр электромеханики,

Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского, Украина, г. Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КЛАПАНА

Аннотация. В статье рассмотрена динамика работы электромагнитного клапана с учетом основных сил, влияющих на его движение. Для моделирования динамических процессов разработана математическая модель, описывающая взаимодействие электромагнитной силы, силы пружины и силы трения. Модель позволяет рассчитать положение якоря клапана в зависимости от времени с использованием программного обеспечения Matlab для интеграции дифференциальных уравнений, описывающих эту динамику. В работе рассмотрена система, где электромагнитный клапан управляется электромагнитной силой для регулирования потока газа. Определено уравнение движения якоря по второму закону Ньютона, учитывающее все действующие силы, и выполнено его численное решение с помощью функции `ode45` Matlab, реализующей метод Рунге-Кутты 4-5 порядка. Полученные результаты численного интегрирования позволяют определить положение якоря и их скорость в функции времени. На основе этих результатов были построены графики динамики положения и скорости якоря, а также динамики электромагнитной силы. Установлено, что система испытывает затухающие колебания, что указывает на наличие вязкого сопротивления. Также была рассмотрена динамика повышения давления в пневмоаккумуляторе при политропическом процессе, используя уравнение Бернулли для газа, что позволило определить параметры подачи газа и оценить время разрядки ресивера с повышенным давлением газа. Сделаны выводы об эффективности разработанной модели и предложены направления для дальнейших исследований и усовершенствования конструкции электромагнитного клапана для гидроударной системы с пневмоаккумулятором.

Ключевые слова: электромагнитный клапан, динамика движения, математическая модель, Matlab, численное интегрирование, электромагнитная сила, политропический процесс, уравнение Бернулли, энергопотребление.

Введение

Электромагнитные клапаны широко используются в разных отраслях промышленности для управления потоками жидкостей и газов. Однако недостаточно изучены вопросы динамики движения якоря таких клапанов, что влияет на точность их работы и энергетическую эффективность.

Целью данного исследования является разработка математической модели, описывающей динамику движения якоря электромагнитного клапана с учетом всех основных сил, влияющих на его работу. Это актуально для улучшения точности прогнозирования поведения клапана, повышения его эффективности и снижения энергопотребления.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Разработать математическую модель, учитывающую электромагнитную силу, силу пружины и силу трения, действующих на якорь электромагнитного клапана. Записать уравнение движения якоря в дифференциальной форме и решить его численным методом с помощью функции `ode45` Matlab, реализующей метод Рунге-Кутты 4-5 порядка. Выполнить численное интегрирование уравнений для определения положения якоря и его скорости в функции времени.
2. Проанализировать динамику движения якоря и электромагнитной силы на основе полученных результатов численного интегрирования. Построить графики динамики

положения и скорости якоря, а также динамики электромагнитной силы.

3. Оценить результативность повышения давления в пневмоаккумуляторе при политропическом процессе с использованием уравнения Бернулли для газа. Предложить направления для дальнейших исследований и усовершенствования конструкции электромагнитного клапана на основе полученных результатов.

Результаты исследования

Рассмотрена динамика движения электромагнитного клапана для обоснования математической модели, описывающей взаимодействие основных сил, влияющих на клапан. Модель позволяет рассчитать положение клапана в зависимости от времени, используя программное обеспечение Matlab для интегрирования дифференциальных уравнений, описывающих эту динамику.

Рассмотрена система, где электромагнитный клапан управляется электромагнитной силой для регулирования потока газа. Движение якоря описывается с помощью второго закона Ньютона, учитывающего силы, действующие на клапан.

В ненасыщенной магнитной системе с равномерным полем в зазоре величина электромагнитной силы вычисляется в соответствии с формулой Максвелла [1]:

$$F_e = \frac{B^2 S}{2\mu_0}, \quad (1)$$

Где индукция B определяется:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\delta^2}, \quad (2)$$

Соответственно, подставив определение индукции в формулу Максвелла получено следующее определение электромагнитной силы.

1. Электромагнитная сила F_e – это сила, возникающая в результате проходящего электрического тока через катушку электромагнита, и создающая магнитное поле [2].

$$F_e = \frac{\mu_0 N^2 I^2 S}{2\delta^2} \text{ Н}, \quad (3)$$

Где $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Гн/м – магнитная постоянная [3], $N=7965$ количество витков катушки, $I=0.057$ А – ток в обмотке соответственно

закону Ома $I=U/r=12\text{В}/209\text{Ом}=0.057\text{А}$, $S=3.8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ – площадь сердечника, δ – расстояние между якорем и сердечником, начальное значение положения якоря 0.001 м.

2. Сила пружины F_s – это восстанавливающая сила, действующая в противоположном направлении к электромагнитной силе и пытающаяся повернуть клапан в исходное положение.

$$F_s = kx, \text{ Н}, \quad (4)$$

Где $x, \text{ м}$ – перемещение якоря электромагнитна, $k=50 \text{ Н/м}$ жёсткость пружины.

3. Сила трения F_f – сила, которая всегда противоположна движению и зависит от скорости якоря v и коэффициента трения b .

$$F_f = vb \text{ Н}, \quad (5)$$

Где $v, \text{ м/с}$ – скорость якоря электромагнита, $b=0.1 \text{ Нс/м}$ коэффициент трения.

Применяя второй закон Ньютона рассчитано уравнение движения якоря электромагнитного клапана:

$$ma = F_e - F_s - F_f, \quad (6)$$

Где $m=0.01 \text{ кг}$ – масса якоря, $a(\text{м/с}^2)$ – ускорение клапана.

Раскрывая выражения для каждой силы из уравнений (3–6), получено уравнение:

$$ma = \frac{\mu_0 N^2 I^2 S}{2\delta^2} - kx - bv, \quad (7)$$

Учитывая, что $v = \frac{dx}{dt}$ и $a = \frac{d^2x}{dt^2}$ запишем уравнение движения в дифференциальной форме:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{\mu_0 N^2 I^2 S}{2\delta^2} - kx - b \frac{dx}{dt}, \quad (8)$$

Полученное нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка не имеет аналитического решения в общем виде, поэтому применим численный метод интегрирования. В Matlab это можно сделать с помощью функции `ode45` [4], являющейся реализацией метода Рунге-Кутты 4-5 порядка.

Результаты численного интегрирования с использованием Matlab функции `ode45` позволяют определить перемещение якоря и его скорость как функцию времени, отраженные на рисунке 1.

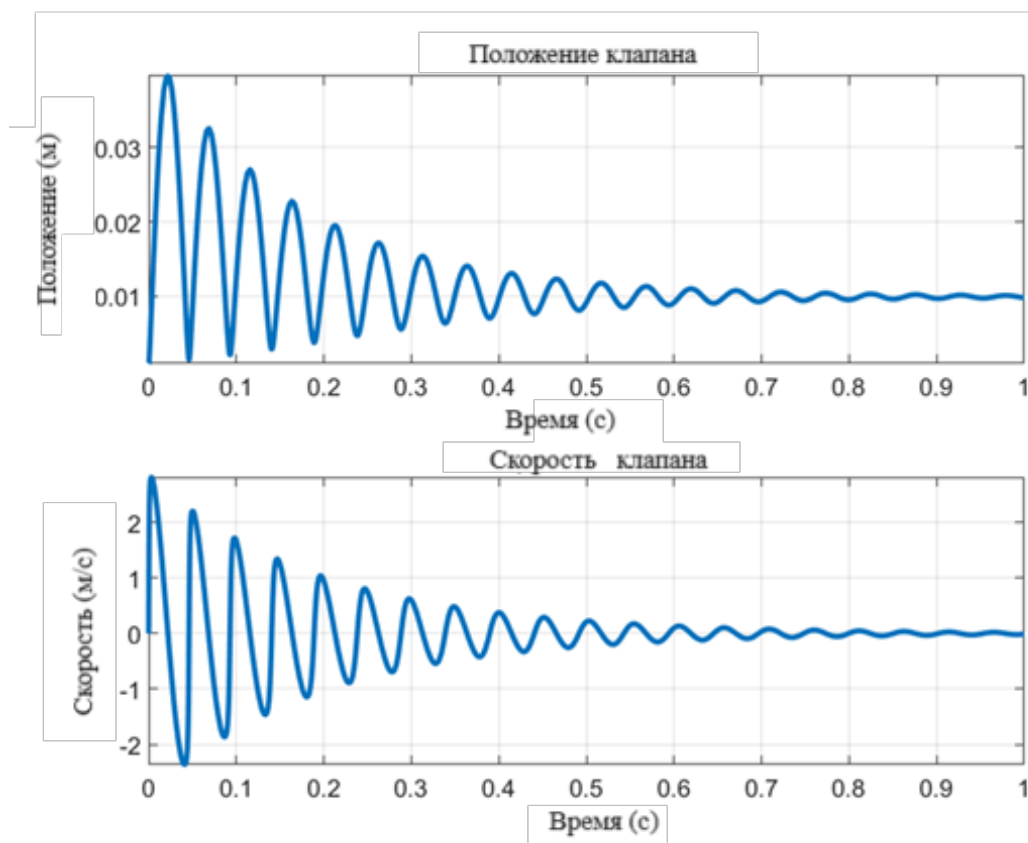


Рис. 1. Динамика положения и скорость якоря электромагнитного клапана

На графике отображена динамика изменения положения якоря электромагнитного клапана и его скорость в соответствии со временем. Первоначальное положение клапана было установлено на уровне 0.001 метра, а начальная

скорость была нулевой. Время симуляции составляет от 0 до 1 секунды.

Также была определена динамика электромагнитной силы (рис. 2).

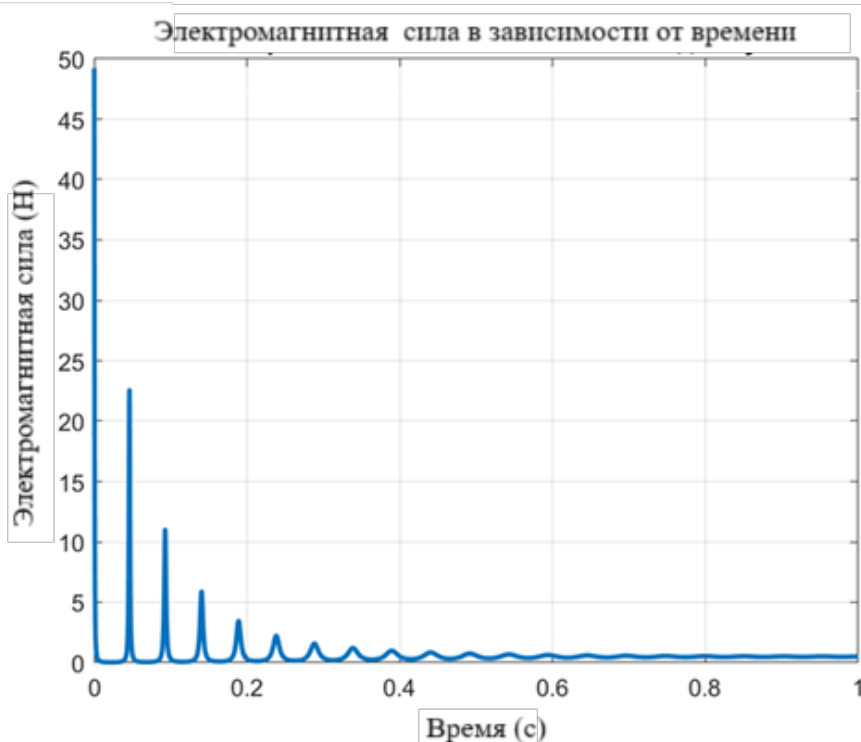


Рис. 2. Динамика электромагнитной силы на временном интервале от 0 до 1 секунды

Из рисунка 2 следует, что система испытывает затухающие колебания, что указывает на наличие в системе вязкого сопротивления. В то же время, нелинейность поведения, обусловленная зависимостью электромагнитной силы от обратно квадратичного расстояния до положения якоря, приводит к сложности управления клапаном и требует более детального анализа для совершенствования конструкции и алгоритмов управления.

Для оценки эффективности электромагнитной системы рассмотрим результативность

$$z_1 + \frac{n}{n-1} \times \frac{P_1}{p_1 g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{n}{n-1} \times \frac{P_1}{p_2 g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h_{1-2}, \quad (9)$$

Где $z_1=z_2$ – нивелирные высоты (установка дополнительной емкости ресивера и пневмоаккумулятора практически расположены на одном уровне), g – ускорение свободного падения, $\rho_1=\rho_2$ – плотность воздуха, который закачивается, например, от компрессора гидравлического экскаватора, $V_1=0$ – скорость газа в ресивере, V_2 – скорость газа на входе в пневмоаккумулятор; $\sum h_{1-2}$ – сумма потерь напора на преодоление напора потока газа из ресивера в пневмоаккумулятор. При проведенной оценке времени разрядки ресивера принимаем $\sum h_{1-2}=0$. Тогда, исходя из предыдущего уравнения, после алгебраических превращений, получим:

$$V_2(P_1) = \sqrt{\frac{2n}{\rho(n-1)} \times (P_1 - P_2)}, \quad (10)$$

При входных данных: $P_2 = 0,5 \times 10^6$ Па – давление начальной зарядки пневмакумулятора, $P_1=(0,5...10) \times 10^6$ Па – давление в ресивере (камере повышенного давления).

повышения давления в пневмоаккумуляторе гидроударного устройства, например гидромолота.

Учитывая, что процесс повышения давления в камере пневмоаккумулятора политропический [5], рассмотрим параметры соотношения давлений в ресивере (камере повышенного давления) и в пневмоаккумуляторе ударного устройства (камере низкого давления) по уравнению Бернулли для газа [6, 7].

Уравнение Бернулли для газа при политропическом процессе запишется:

Исходя из конструктивных параметров: габаритных размеров ресивера: $d=0,15$ м, $l=0.6$ м; а также диаметра калиброванного входного отверстия в камеру пневмоаккумулятора $d_1=1$ мм, геометрические параметры, соответственно, определяются:

$$V_6 = \frac{\pi \times d^2}{4} \times l = 0,011 \text{ м}^3, \quad (11)$$

$$S = \frac{\pi \times d_1^2}{4} = 7,854 \times 10^{-7} \text{ м}^2, \quad (12)$$

Расход газа повышенного давления из баллона ресивера:

$$Q(P_1) = V_2(p_1)/S, \quad (13)$$

Время полной разрядки баллона с повышенным давлением газа составляет:

$$t(P_1) = V/Q(P_1), \quad (14)$$

На рисунке 3 и 4 приведены графики зависимости от давления P_1 соответственно скорости входа газа в камеру пневмоаккумулятора и времени до полной разрядки ресивера.

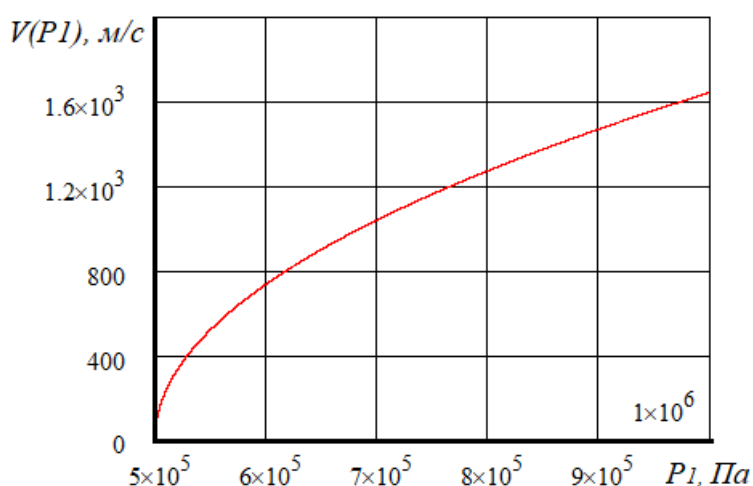


Рис. 3. График зависимости скорости входа газа в камеру пневмоаккумулятора $V(P_1)$ от давления P_1 в ресивер

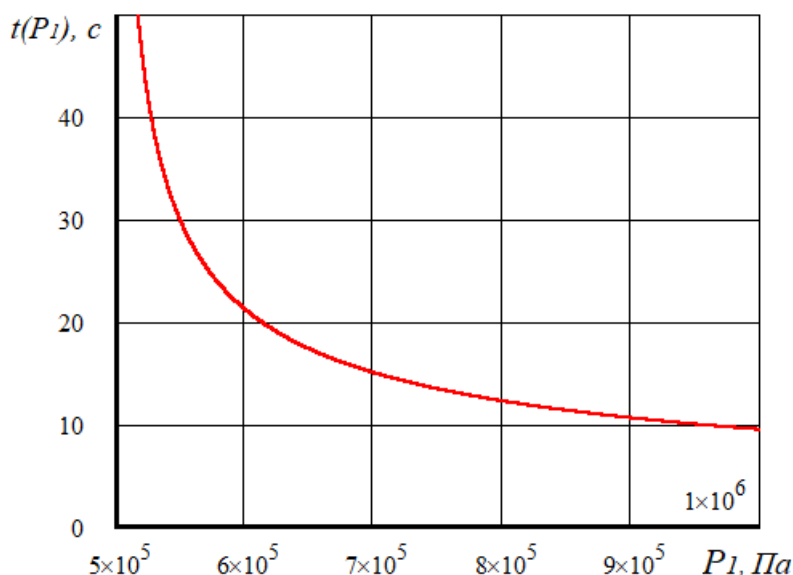


Рис. 4. График зависимости времени $t(P_1)$ до полной разрядки ресивера от уровня в нем давления P_1

Из приведенных графиков видно, что подача порций газа в камеру пневмоаккумулятора должна быть достаточно интенсивной, а открытие канала для подачи газа должно быть кратковременно. Из расчетов электромагнитного клапана время срабатывания клапана составляет $t_{кл}=0.05$ с. Минимальное число износков определится при значении $t_{min}=10$ с составляет $n_u=t_{min}/t_{кл}=200$. То есть число случаев подзарядки пневмоаккумулятора составляет 200.

Теоретически минимальное время рабочего цикла (в соответствии с техническим паспортом на гидравлические экскаваторы ЭО-4321 и ЭО-4322) составляет $t_u=19$ с.

Если включение системы адаптации на каждом цикле будет один раз, то минимальное количество времени до подзарядки баллона повышенного давления компрессором при непрерывной работе системы адаптации составит:

$$T_{min} = t_u \times n_u / 3600 = 1,056 \text{ часа}, \quad (15)$$

При учете переездов и изменении положения экскаватора, например, во время копания, прогнозируемое значение часов работы составит не менее 8 часов, то есть полную рабочую смену оператора.

Выводы

1. Рассмотрена динамика движения электромагнитного клапана с учетом электромагнитной силы, силы пружины и силы трения. Записано уравнение движения в дифференциальном виде и выполнено его решение с помощью функции `ode45` Matlab, которая является реализацией метода Рунге-Кутты 4-5 порядка.

2. Из полученных графиков положения и скорости электромагнитного клапана

наблюдается, что максимальное отклонение клапана в начале измерений составляет около 0.04 м, которое быстро уменьшается до стабилизированного значения в районе 0.01 м в течение одной секунды. Скорость клапана варьирует в районе 2.7 м/с в начале, что указывает на первоначальное ускорение, и впоследствии замедляется до почти нулевой скорости, что свидетельствует об эффективном угасании колебаний клапана и его переходе в стабильное состояние.

3. Из графика динамики электромагнитной силы по времени установлено, что пиковое значение силы в начале наблюдения составляет 49.21 Н, после чего происходит резкое понижение до значений ниже 5 Н в течение первых 0.2 секунды. В последующие моменты сила демонстрирует угасающие колебания с постепенно уменьшающейся амплитудой и наконец стабилизируется на уровне около 0.5 Н к концу 1-секундного периода.

4. Результаты исследования могут использоваться для оптимизации параметров электромагнитного клапана, повышения его эффективности и снижения энергопотребления. Такое оптимизированное управление может способствовать увеличению надежности и продолжительности службы системы, в которых используются такие клапаны, и важно для энергетической эффективности.

Литература

1. Волинець В.І. Електронний посібник з дисципліни: Електричні апарати, Луцьк 2016.
2. Magnetic Pulling Force Equations. Tssshebaylo, 4 Mar. 2018, URL:

www.tessshebaylo.com/magnetic-pulling-force-equations/.

3. ДСТУ 3651.0-97 Основні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.

4. The MathWorks, Inc. Solve Nonstiff Differential Equations – Medium Order Method – MATLAB, URL: www.mathworks.com/help/matlab/ref/ode45.html.

5. Сліденко В.М., Шевчук С.П., Замараєва О.В., Лістовщик Л.К. Адаптивне

функціонування імпульсних виконавчих органів гірничих машин: монографія. Київ: НТУУ "КПІ", 2013. 180 с.

6. Лаврівський З.В., Мандрус В.І. Технічна механіка рідин та газів. Навчальний посібник. – Львів: Видавництво "Сполом", 2004. – 198 с.

7. Технічна механіка рідини і газу. Конспект лекцій / Уклад. В.М. Хилипа, С.О. Вамболь, І.В. Міщенко. – Х.: УЦЗУ, 2007. – 164 с.

ZAMARAEVA Oksana Viktorovna

Master of Electrical Engineering,

Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Ukraine, Kyiv

INVESTIGATION OF THE DYNAMICS OF THE ELECTROMAGNETIC VALVE

Abstract. *The article considers the dynamics of an electromagnetic valve operation, taking into account the main forces affecting its movement. To simulate dynamic processes, a mathematical model has been developed that describes the interaction of electromagnetic force, spring force, and friction force. The model makes it possible to calculate the position of the valve armature as a function of time using Matlab software to integrate differential equations describing this dynamics. The paper considers a system where an electromagnetic valve is controlled by an electromagnetic force to regulate the gas flow. The equation of armature motion according to Newton's second law is determined, which takes into account all the acting forces, and its numerical solution is performed using the ode45 Matlab function implementing the Runge-Kutta method of order 4-5. The numerical integration results obtained make it possible to determine the position of the anchors and their velocity as a function of time. Based on these results, graphs of the dynamics of the anchor position and velocity, as well as the dynamics of the electromagnetic force, were constructed. It is established that the system experiences damped oscillations, which indicates the presence of viscous resistance. The dynamics of pressure increase in a pneumatic accumulator during a polytropic process was also considered using the Bernoulli equation for gas, which made it possible to determine the gas supply parameters and estimate the discharge time of a receiver with increased gas pressure. Conclusions are drawn about the effectiveness of the developed model and directions are proposed for further research and improvement of the design of an electromagnetic valve for a hydraulic shock system with a pneumatic accumulator.*

Keywords: *electromagnetic valve, motion dynamics, mathematical model, Matlab, numerical integration, electromagnetic force, polytropic process, Bernoulli equation, energy consumption.*

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

ПЕТРОВА Дарья Алексеевна

магистрантка,

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Россия, г. Москва

ЖЕНСКАЯ ТЕЛЕСНОСТЬ В ФЕМИНИСТСКОЙ КРИТИКЕ

Аннотация. В статье рассматривается многослойная проблема восприятия женской телесности, включающая биологические, культурные и политические аспекты. Автор показывает, как исторически женское тело сравнивалось с мужским и оценивалось как «неполноценное», что послужило основой для формирования сексистских установок и практик дискриминации. Анализируется влияние идей Симоны де Бовуар, Маргарет Мид, Гейл Рубин и Мишеля Фуко на развитие критики биологического детерминизма и концепции гендера как социального конструкта.

Ключевые слова: телесность, женское тело, гендер, сексизм, феминизм, сексуальность, культурный конструкт.

Проблема рассмотрения телесности заключается в том, что она включает в себя множество аспектов: биологический, медицинский, психологический, политический, исторический, экономический, символический и эстетический. Однако все эти аспекты могут дополнять друг друга, но никогда не составляют единой картины. «Инаковость» женщин, представленная Симоной де Бовуар, может рассматриваться как отправная точка для восприятия женского тела в гендерных исследованиях. Ранние представления о женском теле все еще основывались на сравнении с мужским телом. Это породило первоначальное представление о неполноценном женском теле, у которого даже органы не являются до конца развитыми. Историк Уолтер Лакер отмечает: «До XVIII века влагалище, например, рассматривалось как внутренний пенис, половые губы – как внутренняя крайняя плоть, матка – как внутренняя мошонка, а яичники – как внутренние яички». Наука того времени рассматривала мужское тело как «стандарт» и «норму», в соответствии с критериями которой должно было оцениваться и изучаться женское тело. Предполагаемая неполноценность женского

тела послужила предпосылкой для дискриминации женщин на различных уровнях, которая существует и сегодня в виде предрассудков, например, о якобы женской логике, спонтанности и чувствительности.

Эта «инаковость» женщин основана на убеждении, сходном с расизмом, который рассматривает угнетение женщин как законное. Тривиальное описание «традиционного распределения ролей» не может правильно выразить реальное положение женщин, поэтому в 1960-х годах был введен термин «сексизм», который, с одной стороны, основан на расистском дискурсе, а с другой – подчеркивает пол как биологически обусловленную предпосылку в качестве основы для дискриминации женщин. «Сексизм всегда был эксплуатацией, калечением, уничтожением, господством и преследованием женщин. Сексизм является одновременно тонким и смертоносным и означает отрицание женского тела, насилие над женским эго, пренебрежение к ее существованию, экспроприацию ее мыслей, колонизацию и эксплуатацию ее тела, лишение ее собственного языка вплоть до контроля над ее совестью, ограничение ее свободы передвижения,

присвоение ее вклада в историю человеческого рода», – пишет журналистка Марилуиза Янсен-Юррейт [2, с. 28]. Чтобы противостоять этим несправедливостям, феминизм сформировался как реакция на сексизм. Цель феминизма – создать общество, в котором пол не может быть причиной угнетения.

В европейской интеллектуальной традиции женщины называются «естественными матерями» и всегда анализируются с точки зрения их способности рожать детей. Женщины ближе к природе и поэтому подчинены мужчинам как носителям культурных ценностей: «Вмешательство мужчины в отношения матери и ребенка, которые предполагаются как предварительные и естественные, легитимизируется экономически, социально, психологически, экологически, юридически или политически, в зависимости от теоретической модели» [3, с. 71]. Соответственно, естественные условия должны были быть поставлены под контроль культурно созданных законов, что привело к обоснованию контроля за женской сексуальностью и генеративностью.

В работах пионеров феминистской исследовательской традиции, Симоны де Бовуар и Маргарет Мид, также прослеживаются идеи о зависимости женщин от природы. Женщинам отводилась роль материального, природного, физического, в то время как мужчины выступали в роли духовных творцов культуры. Помимо прочего, подчеркивается, что женщину формирует и ограничивает ее тело. Мид указывает на то, что биология выполняет определенные задачи, но выполнить их можно, лишь дополняя друг друга. Бовуар видит другой путь к равенству для женщин, который основан на более интенсивном участии и совместном определении социальной жизни, при этом женщины должны быть освобождены от материнства. Таким образом, женская телесность рассматривается как препятствие в жизни женщины. Оба теоретика исходят из того, что мужчины принадлежат к культурной и гражданской сфере. Позднее опора на биологические различия как причину сексизма была подвергнута критике, так что дальнейшие феминистские этнологические исследования сосредоточились на значении понятий «быть женщиной» и «быть мужчиной» в культурном контексте соответствующего общества. Этот подход сместил акцент с гендера как биологической

данности на гендер как культурно созданный конструкт.

По мнению антрополога Гейл Рубин, люди рождаются в обществе, основанном на гендерной системе, и воспитываются соответствующим образом. Важно отметить, что такой социальный порядок допускает лишь дихотомическое разделение на два пола, которым приписываются определенные характеристики, ожидаемые практики и установки. Эта идея также восходит к концепции де Бовуар: «Женщиной не рождаются, ею становятся. Никакая биологическая, психологическая или экономическая судьба не определяет форму, которую принимает женское человеческое существо в утробе общества. Вся цивилизация допускает этот промежуточный продукт между мужским и средним родом, который называется женщиной» [4, с. 265]. В феминистской этнологической теории гендер культурно обусловлен и изменчив и функционирует как надстройка над биологическим полом.

Отдельное внимание уделялось исследованию женской сексуальности. До открытия овуляции женская сексуальность не была отделена от репродукции на теоретическом уровне. Поскольку генеративность необходима для существования и непрерывности человеческого общества, женская сексуальность подлежала регулированию. Мишель Фуко называет четыре механизма сексуальной политики, с помощью которых политика регулировала сексуальность людей [5, с. 126]. Во-первых, это истеризация женского тела: женская сексуальность патологизируется и рассматривается в первую очередь как пригодная для размножения. Женские тела подвергаются государственному и медицинскому контролю. Во-вторых, педагогизация детского секса: сексуальное поведение детей строго регламентируется. В-третьих, социализация репродуктивного поведения: разрешенная сексуальность связана с браком, в котором большое значение придается репродукции. Наконец, существует психиатризация «извращенного желания»: отклонения от установленной гетеросексуальной супружеской нормы рассматриваются наукой как аномалия.

Эти механизмы во многом сформировали представления о женском теле и женской сексуальности. Истеризация женского тела способствовала тому, что женская сексуальность понималась в контексте патологии, в то время

как мужская считалась нормой. Сведение женской сексуальности к ее репродуктивной функции также означало, что сексуальное желание женщин долгое время оставалось без внимания. Миф о чистоте, связанный с девственной плевой, рассматривался как важная часть сексуальной политики в отношении женщин. Сакрализация девственной плевы, отсылающая к «нетронутости» женщин, служила еще одним инструментом контроля над женским телом в рамках политики тела. Сексуальность – «исторически конкретный продукт социальных дискурсов и практик и как таковая не может находиться вне властных отношений» [1, с. 18], поэтому «освобождение» сексуальности от приписываемых ролей и идей можно рассматривать как политический акт.

Представительницы нового феминистического движения 1970-х годов отказались от идеи, что женщина предопределена своей биологией. Ориентирами феминистской критики стали зависимость женщин от природы и обусловленный этим контроль над рождаемостью, исследование политики тела и

взаимосвязанных институтов, принимающих решения относительно женского тела, а именно государства, медицины и науки. Женское движение отвергало господствующие идеалы и представления о женственности и «принимало медикализированное женское тело в жесте критического неприятия медицины». Таким образом, феминистки новой волны выступали за «повторное завоевание» женского тела и его освобождение от влияния патриархальных институтов.

Литература

1. Bührmann A. Das authentische Geschlecht. Die Sexualitätsdebatte der Neuen Frauenbewegung und die Foucaultsche Machtanalyse. Münster, 1995.
2. Janssen-Jurreit M. Sexismus: über die Abtreibung der Frauenfrage. München, 1976.
3. Kaufmann M. KulturPolitik – KörperPolitik – Gebären. Opladen, 2002.
4. Бовуар де С. Второй пол. М., 2022.
5. Фуко М. Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы. М., 1999.

PETROVA Daria Alekseevna

Graduate Student,
National Research University Higher School of Economics,
Russia, Moscow

FEMALE CORPOREALITY IN FEMINIST CRITICISM

Abstract. *The article explores the multilayered problem of perceiving female corporeality, encompassing biological, cultural, and political aspects. The author demonstrates how, historically, the female body was compared to the male body and assessed as “deficient”, which laid the foundation for sexist attitudes and practices of discrimination. The paper analyzes the influence of Simone de Beauvoir, Margaret Mead, Gayle Rubin, and Michel Foucault on the development of criticism of biological determinism and the conceptualization of gender as a social construct.*

Keywords: *physicality, female body, gender, sexism, feminism, sexuality, cultural construct.*

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

ВОРОНОВ Максим Николаевич

курсант, Сибирский юридический институт МВД России, Россия, г. Красноярск

*Научный руководитель – доцент кафедры уголовного права и криминологии
Сибирского юридического института МВД России, кандидат юридических наук
Кириллов Игорь Александрович*

НЕЗАКОННЫЙ ОБОРОТ НАРКОТИКОВ ЛИЦОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВОЕГО СЛУЖЕБНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается тема незаконного оборота наркотиков, совершенного лицом с использованием своего служебного положения. Актуальность исследования обусловлена высоким уровнем преступности в данной области, а также значительным влиянием таких деяний на общественную безопасность и здоровье граждан. Исследование включает анализ различных форм незаконного оборота наркотиков, а также последствия, возникающие в результате злоупотребления служебным положением. В работе освещаются правовые аспекты, касающиеся борьбы с этой формой преступности, а также возможные меры по предотвращению и устранению подобных правонарушений. В заключение подчеркивается важность комплексного подхода к решению проблемы, включая улучшение законодательства, повышение ответственности должностных лиц и активизацию работы правоохранительных органов.

Ключевые слова: незаконный оборот наркотиков, служебное положение, злоупотребление полномочиями, уголовная ответственность, наркотические средства, правовое регулирование.

Введение

Проблема незаконного оборота наркотиков остаётся одной из наиболее острых и актуальных в современном обществе. В условиях глобализации и развития информационных технологий преступные группы находят всё новые способы распространения наркотических средств. Особое беспокойство вызывает ситуация, когда незаконный оборот наркотиков осуществляется лицами, злоупотребляющими своим служебным положением. Такие преступления представляют серьёзную угрозу для общественной безопасности, здоровья граждан и эффективности государственного управления.

Целью данной работы является детальный анализ особенностей и последствий незаконного оборота наркотиков с участием лиц, использующих своё служебное положение. Для достижения этой цели необходимо рассмотреть правовую основу регулирования оборота наркотиков, выявить специфику преступлений, совершаемых с использованием служебного положения, проанализировать меры

ответственности за такие деяния, а также оценить их влияние на общество и государство.

1. Правовая основа регулирования оборота наркотиков

Регулирование оборота наркотических средств и психотропных веществ осуществляется на основе ряда нормативных актов, которые определяют порядок их производства, хранения, транспортировки, распространения и использования. В Российской Федерации основным документом, регулирующим эти вопросы, является Федеральный закон «О наркотических средствах и психотропных веществах» от 8 января 1998 года № 3-ФЗ.

В Уголовном кодексе Российской Федерации (УК РФ) предусмотрены статьи, устанавливающие ответственность за незаконный оборот наркотических средств и психотропных веществ. В частности, статья 228 УК РФ предусматривает наказание за незаконное приобретение, хранение, перевозку, изготовление, переработку наркотических средств и психотропных веществ без цели сбыта. Статья 228.1 УК РФ

устанавливает ответственность за незаконный сбыт наркотических средств и психотропных веществ в крупном и особо крупном размере.

Согласно статье 229 УК РФ, незаконное приобретение, хранение, перевозка, изготовление, переработка наркотических средств и психотропных веществ в целях сбыта наказываются более строго. Также предусмотрена ответственность за незаконное производство, сбыт или пересылку наркотических средств, психотропных веществ или их аналогов.

В дополнение к УК РФ регулирование оборота наркотиков осуществляется на основании постановлений Правительства Российской Федерации, приказов Министерства здравоохранения и других нормативных актов.

2. Особенности незаконного оборота наркотиков с использованием служебного положения

Лица, обладающие служебным положением, имеют доступ к ресурсам, информации и документам, которые могут быть использованы для незаконного оборота наркотиков. Это создаёт дополнительные возможности для совершения преступлений в данной сфере.

Одним из наиболее распространённых способов использования служебного положения является злоупотребление служебными полномочиями. Например, сотрудники правоохранительных органов могут использовать свои полномочия для получения доступа к наркотическим средствам, их транспортировки или сбыта. Также возможно использование служебного положения для прикрытия преступной деятельности, связанной с незаконным оборотом наркотиков.

Мотивы таких преступлений могут быть разнообразными. В некоторых случаях это может быть корысть, стремление получить финансовую выгоду от продажи наркотиков. В других случаях преступники могут руководствоваться личными связями с наркоторговцами или давлением со стороны преступных группировок.

3. Ответственность за незаконный оборот наркотиков с использованием служебного положения

Уголовная ответственность за незаконный оборот наркотиков, совершённый с использованием служебного положения, предусмотрена статьёй 285 УК РФ «Злоупотребление должностными полномочиями». Данная статья устанавливает наказание за использование должностным лицом своих служебных полномочий

вопреки интересам службы, если это деяние совершено из корыстной или иной личной заинтересованности и повлекло существенное нарушение прав и законных интересов граждан или организаций либо охраняемых законом интересов общества или государства.

За незаконный оборот наркотиков могут быть назначены различные виды наказаний, включая лишение свободы, штрафы и конфискацию имущества. В случае совершения таких преступлений с использованием служебного положения наказание может быть более строгим, с учётом дополнительных обстоятельств.

Примером судебной практики по делам о незаконном обороте наркотиков с использованием служебного положения является дело, рассмотренное Верховным Судом Российской Федерации в 2019 году. В данном деле сотрудник правоохранительных органов был признан виновным в незаконном сбыте наркотических средств и использовании служебного положения для прикрытия своей преступной деятельности. В результате суд назначил ему наказание в виде лишения свободы на срок 10 лет.

4. Последствия незаконного оборота наркотиков для общества и государства

Незаконный оборот наркотиков с использованием служебного положения имеет серьёзные последствия для общества и государства. Прежде всего, это негативно сказывается на общественном здоровье. Наркомания приводит к росту заболеваемости, увеличению числа преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков, и снижению продолжительности жизни.

Кроме того, такие преступления подрывают доверие к государственным институтам и правоохранительным органам. Когда сотрудники правоохранительных органов оказываются вовлечены в незаконный оборот наркотиков, это подрывает авторитет правоохранительной системы и снижает эффективность её работы.

Также незаконный оборот наркотиков с использованием служебного положения наносит ущерб экономике. Наркомания требует значительных затрат на лечение и реабилитацию, а также на борьбу с преступностью, связанной с незаконным оборотом наркотиков.

5. Меры по предотвращению незаконного оборота наркотиков с использованием служебного положения

Для предотвращения незаконного оборота наркотиков с использованием служебного положения необходимо принять комплекс мер,

направленных на усиление контроля за деятельностью лиц, занимающих должности, которые могут быть использованы для совершения таких преступлений.

Во-первых, необходимо усилить контроль за соблюдением законодательства в сфере оборота наркотиков. Это включает проведение регулярных проверок, анализ деятельности правоохранительных органов и других государственных структур, а также повышение квалификации сотрудников.

Во-вторых, важно разработать меры по повышению осведомлённости о последствиях незаконного оборота наркотиков среди лиц, обладающих служебным положением. Это может включать проведение обучающих семинаров, распространение информационных материалов и внедрение программ по профилактике коррупции.

В-третьих, необходимо усилить роль правоохранительных органов и общества в предотвращении преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков. Это включает развитие сотрудничества между

правоохранительными органами и общественными организациями, проведение совместных мероприятий и повышение уровня информированности граждан о последствиях таких преступлений.

Заключение

Незаконный оборот наркотиков с использованием служебного положения представляет серьёзную угрозу для общества и государства. Такие преступления подрывают доверие к государственным институтам, наносят ущерб общественному здоровью и экономике, а также требуют значительных затрат на борьбу с ними.

Для предотвращения таких преступлений необходимо усилить контроль за деятельностью лиц, обладающих служебным положением, разработать меры по повышению их осведомлённости о последствиях незаконного оборота наркотиков и усилить роль правоохранительных органов и общества в борьбе с этими преступлениями. Только комплексный подход позволит эффективно противостоять незаконному обороту наркотиков и обеспечить безопасность граждан.

VORONOV Maxim Nikolaevich

Cadet,

Siberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia,
Russia, Krasnoyarsk

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Criminal Law and Criminology
of the Siberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia,
Candidate of Law Kirillov Igor Aleksandrovich*

DRUG TRAFFICKING BY A PERSON USING HIS OFFICIAL POSITION

Abstract. *The article discusses the topic of drug trafficking committed by a person using his official position. The relevance of the study is due to the high crime rate in this area, as well as the significant impact of such acts on public safety and the health of citizens. The study includes an analysis of various forms of illegal drug trafficking, as well as the consequences resulting from abuse of office. The paper highlights the legal aspects related to combating this form of crime, as well as possible measures to prevent and eliminate such violations. In conclusion, the importance of an integrated approach to solving the problem is emphasized, including improving legislation, increasing the responsibility of officials and intensifying the work of law enforcement agencies.*

Keywords: *drug trafficking, official position, abuse of powers, criminal liability, narcotic drugs, legal regulation.*

ИВАНОВА Елизавета Анатольевна

студентка,

Московский государственный юридический университет им. О. Е. Кутафина,
Россия, г. Москва

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА И ЕГО ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Аннотация. В статье рассматривается экологическое воздействие автотранспорта и его правовое регулирование в России. Анализируются ключевые положения законодательства, включая статью 45 ФЗ «Об охране окружающей среды», устанавливающую требования к производству и эксплуатации транспортных средств с точки зрения охраны окружающей среды. Особое внимание уделяется нормативам выбросов, контролю за техническим состоянием транспорта и развитию экологически чистых видов транспорта как мерам снижения негативного влияния автотранспорта на природу.

Ключевые слова: экология, автотранспорт, правовое регулирование, выбросы, охрана окружающей среды, экологические нормы, закон, шумовое загрязнение, электромобили, устойчивое развитие.

Основной статьей, регламентирующей рассматриваемую проблему, является ст. 45 ФЗ «Об охране окружающей среды» [1]. В соответствии с данной нормой, производство автомобильных и иных транспортных средств должно осуществляться в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды.

Юридические и физические лица, осуществляющие эксплуатацию автомобильных и иных оказывающих негативное воздействие на окружающую среду транспортных средств, обязаны соблюдать нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, а также принимать меры по обезвреживанию загрязняющих веществ, в том числе их нейтрализации, снижению уровня шума и иного негативного воздействия на окружающую среду.

Отношения в области производства и эксплуатации автомобильных и иных транспортных средств регулируются законодательством.

Отметим, что статья 45 Федерального закона «Об охране окружающей среды» является ключевым нормативным актом, регулирующим экологические аспекты производства и эксплуатации транспортных средств. Данная норма устанавливает комплексный подход к защите окружающей среды в транспортной сфере.

Прежде всего, закон требует, чтобы производство автомобилей и других транспортных средств полностью соответствовало экологическим стандартам. Это означает, что производители обязаны использовать экологически

безопасные технологии и материалы, а также внедрять системы снижения вредных выбросов на этапе проектирования и сборки транспортных средств.

Особое внимание уделяется эксплуатации транспортных средств. Как юридические, так и физические лица, использующие автомобили и другие транспортные средства, которые могут негативно влиять на окружающую среду, обязаны строго соблюдать установленные нормативы выбросов и сбросов вредных веществ. Это включает в себя не только контроль за выбросами загрязняющих веществ, но и борьбу с шумовым загрязнением.

Закон также предписывает предпринимать активные меры по обезвреживанию и нейтрализации вредных веществ. Это может включать использование современных систем фильтрации, катализаторов, шумопоглощающих материалов и других технологических решений, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Важно отметить, что все отношения, связанные с производством и эксплуатацией транспортных средств, находятся под строгим контролем законодательства, что создает комплексную систему регулирования и обеспечивает эффективную защиту окружающей среды от негативного воздействия транспортной отрасли.

Автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения окружающей среды в современных городах. Его

негативное воздействие проявляется как в выбросах вредных веществ в атмосферу, так и в шумовом загрязнении, а также в образовании твердых отходов при эксплуатации и утилизации транспортных средств.

Понятие транспортного средства содержится в ст. 1. Федерального закона «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» [2].

Так, транспортное средство – устройство, предназначенное для перевозки по дорогам людей, грузов или оборудования, установленного на нем.

Данное определение транспортного средства хотя и не представляется объемным, охватывает широкий спектр механических устройств, предназначенных для передвижения по дорогам и выполняющих три основные функции: перевозку людей, грузов или установленного оборудования. Важным ограничением является указание на дорожное назначение, что исключает из определения водный, воздушный и железнодорожный транспорт, при этом определение остается достаточно универсальным, охватывая как обычные автомобили, так и специализированную технику различного назначения.

При этом немного другое толкование дается в КоАП РФ [3].

В соответствии со ст. 12.1 Кодекса РФ об административных правонарушениях, под транспортным средством следует понимать автотранспортное средство с рабочим объемом двигателя внутреннего сгорания более 50 кубических сантиметров или максимальной мощностью электродвигателя более 4 киловатт и максимальной конструктивной скоростью более 50 километров в час, а также прицепы к нему, подлежащие государственной регистрации, а также трактора, самоходные дорожно-строительные и иные самоходные машины, транспортные средства, на управление которыми в соответствии с законодательством Российской Федерации о безопасности дорожного движения предоставляется специальное право.

Законодательное определение транспортного средства существенно конкретизирует и ограничивает более общее понятие, добавляя четкие технические параметры (объем двигателя, мощность, скорость) и специальные требования (необходимость регистрации и наличия специального права управления). В отличие от первого определения, которое носит общий характер и включает все дорожные

транспортные средства, юридический термин фокусируется на технически значимых характеристиках и правовых аспектах, что необходимо для административного регулирования и контроля в сфере дорожного движения.

Основные загрязняющие вещества, которые выбрасываются автомобилями, включают оксиды азота, углекислый газ, углеводороды и твердые частицы [4]. Эти выбросы способствуют образованию смога, кислотных дождей и парникового эффекта, что негативно влияет на здоровье людей и состояние экосистем.

Правовое регулирование воздействия автотранспорта на окружающую среду осуществляется на нескольких уровнях. На международном уровне действуют конвенции и соглашения, устанавливающие стандарты выбросов и требования к экологичности транспортных средств. На государственном уровне принимаются законы об охране атмосферного воздуха, устанавливаются экологические классы транспортных средств и требования к их эксплуатации.

В России действует система экологического контроля автотранспорта, включающая обязательную проверку технического состояния автомобилей, запрет на эксплуатацию транспорта с превышением норм выбросов, а также введение зон с ограниченным движением для определенных категорий транспортных средств. Особое внимание уделяется развитию электротранспорта и внедрению альтернативных видов топлива.

Важным элементом правового регулирования является установление ответственности за нарушение экологических норм при эксплуатации автотранспорта. Это включает как административные штрафы за превышение норм выбросов, так и более серьезные санкции за серьезные нарушения, которые могут привести к значительным экологическим последствиям.

Для снижения негативного воздействия автотранспорта разрабатываются комплексные меры, включающие развитие общественного транспорта, создание инфраструктуры для электромобилей, внедрение систем умного управления транспортными потоками и развитие велосипедной инфраструктуры. Все эти меры направлены на уменьшение количества личного транспорта на дорогах и снижение общего экологического воздействия автомобильной отрасли.

Автотранспорт является одним из основных источников загрязнения окружающей среды в

современных городах. Выбросы выхлопных газов, шум и тепловое загрязнение создают серьезную экологическую проблему, которая требует комплексного решения. Существующее правовое регулирование в области охраны окружающей среды направлено на минимизацию негативного воздействия автотранспорта через установление технических норм, контроль качества топлива и экологический мониторинг.

Однако, несмотря на принятые меры, проблема остается актуальной. Необходимы дальнейшие ужесточения экологических стандартов, развитие системы общественного транспорта и стимулирование использования электромобилей. Важным аспектом является также повышение экологической ответственности автовладельцев и совершенствование механизмов контроля за соблюдением природоохранного законодательства. Только комплексный подход, включающий как законодательные меры, так и практические действия по снижению экологического воздействия автотранспорта, может обеспечить существенное улучшение экологической ситуации в городах.

Литература

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (последняя редакция) // СПС КонсультантПлюс.
2. Федеральный закон от 25.04.2002 № 40-ФЗ (ред. от 24.06.2025) «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» // СПС КонсультантПлюс.
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 07.04.2025) // СПС КонсультантПлюс.
4. Аятхан М.А. Бахытхан Ж. Анализ влияния отходов автотранспорта на экологию // НИП/S&R. 2021. № 1 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-othodov-avtotransporta-na-ekologiyu> (дата обращения: 07.07.2025).

IVANOVA Elizaveta Anatolyevna

Student,

O. E. Kutafin Moscow State Law University,
Russia, Moscow

ENVIRONMENTAL IMPACT OF MOTOR TRANSPORT AND ITS LEGAL REGULATION

Abstract. *The article examines the environmental impact of motor transport and its legal regulation in Russia. The key provisions of the legislation are analyzed, including Article 45 of the Federal Law "On Environmental Protection", which establishes requirements for the production and operation of vehicles from the point of view of environmental protection. Special attention is paid to emission standards, control over the technical condition of transport and the development of environmentally friendly modes of transport as measures to reduce the negative impact of motor transport on nature.*

Keywords: *ecology, motor transport, legal regulation, emissions, environmental protection, environmental standards, law, noise pollution, electric vehicles, sustainable development.*

КОЗЛОВА Татьяна Владимировна
юрист, самозанятый, Россия, г. Москва

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБОРОТА БЕЗДОКУМЕНТАРНЫХ ЦЕННЫХ БУМАГ

Аннотация. Бездокументарные ценные бумаги обладают особой, не овеществленной природой, что накладывает определенную специфику на правовое регулирование, кардинально отличающееся от регулирования документарных ценных бумаг. В статье сопоставляются правовые режимы бездокументарных и документарных ценных бумаг, анализируются причины их отличия.

Ключевые слова: ценные бумаги, документарные ценные бумаги, бездокументарные ценные бумаги, гражданское право.

Осложнение имущественного оборота цифровыми технологиями требует законодательного закрепления новых объектов гражданских прав в системе гражданского законодательства. Вместе с тем нельзя допустить такого регулирования объектов, которое приведет к целому ряду споров о способах защиты, фиксации, правах владения и наследования.

На данный момент правовой режим цифровых бездокументарных ценных бумаг, охваченный частью первой Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ) [1], Федеральным законом от 22 апреля 1996 года № 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг» [2], Федеральным законом от 7 декабря 2011 года № 414-ФЗ «О центральном депозитарии» [3], Федеральным законом от 26 декабря 1995 года № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» [4], не позволяет сделать выводы о едином и согласованном массиве законодательства. Детально урегулированный правовой режим объектов значительно облегчает деятельность правоприменителя, а также позволит разгрузить суды от споров, вызванных несогласованностью регулирования.

Ценные бумаги, в соответствии с определением, установленным ст. 142 ГК РФ признаются документы, которые отвечают закрепленным требованиям и удостоверяют заложенное в них обязательственные и иные права, фиксирующие в них правомочия их владельца (имущественные и неимущественные права). На основании Федерального закона от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (далее – Закон № 149-ФЗ) под документом подразумевается зафиксированная на материальном носителе информация с

реквизитами, которые позволяют идентифицировать ее в качестве документа [5]. Признаками документа обладают оба вида ценных бумаг, классифицируемые законодателем по форме выпуска согласно ст. 142 ГК РФ на документарную и бездокументарную форму.

Документарные ценные бумаги соответствуют всем признакам документа в соответствии с Законом № 149-ФЗ, что нельзя сказать про бездокументарные ценные бумаги, которые зафиксированы в качестве цифрового кода в реестре держателей ценных бумаг. Однако наличие ряда требований к ним позволяет признать их в качестве документа: формализм, публичная достоверность и легитимация [6, с. 27]. Именно наличие достоверных реквизитов ценной бумаги подтверждают ее подлинность. Нарушение реквизитов и несоответствие ценной бумаги установленной для нее форме, являются признаками ее ничтожности.

Опираясь на предложенную законодателем классификацию ценных бумаг, выделяющую категорию ценных бумаг, выпущенных эмитентом в виде имущественного права, облаченного в материальный носитель с вещной правовой природой; и имущественные и иные права, представленные в виде математических записей, составляющих единый реестр держателей бездокументарных ценных бумаг. Рассмотрим подробнее спор о вещном и обязательственном праве. Можно ли, как предлагает нам законодатель, восполнить пробелы в регулировании бездокументарных ценных бумаг, с помощью вещно-правовой конструкции объектов материального мира, признанных законодателем вещью. Или же мы сталкиваемся с другим два кардинально отличающихся

правовых режима, которые не способны внести взаимно допустимые дополнения.

Начнем с рассмотрения документарных ценных бумаг, имеющих осязаемый материальный носитель, на которые распространяется весь спектр норм вещного права. Документарная ценная бумага признается вещью, на которую распространяются все правомочия собственника, а именно: владение, пользование, распоряжение, а также право на защиту. Способы защиты и реализации прав по документарным ценным бумагам будут иметь существенные отличия от бездокументарных. Например, в связи с вещно-правовой природой документа есть возможность истребования по специальному иску об истребовании документарных ценных бумаг из чужого незаконного владения (ст. 147.1 ГК РФ). Имущественное право, не имеющего определенного материалистического выражения не допускает применения подобного способа защиты.

Переход документарных ценных бумаг, будь то предъявительские, ордерные или именные, осуществляется с помощью их фактического предъявления новому правообладателю. Переход всех прав, заключенных в ценной бумаге, происходит в совокупности и одновременно. Законодательно невозможна частичная переход прав, удостоверенных ценной бумагой. Разумеется, можно сказать о передаче права на участие в общем собрании акционеров на основании выдачи доверенности, заверенной нотариусом, либо генеральным директором акционерного общества. Однако это не будет переходом права из ценной бумаги, а лишь способом замещения держателя ценной бумаги на другое лицо.

Требовать исполнения по документарной ценной бумаге у эмитента можно только лишь при ее фактическом предъявлении. Экономическая ценность ценной бумаги заключается в том праве, которое она подтверждает, а не в самом овеществленном формате. Однако без фактического представления документарной ценной бумаги, право останется нереализованным. Что подтверждает позицию Н. О. Нерсеова о сущности ценной бумаги, которая проявляется в связи между обязательственными, иными правами и документом, который эту связь удостоверяет и подтверждает [7, с. 140].

Цифровой оборот значительно усилил меры сохранности бездокументарной ценной бумаги, разумеется, существуют случаи утраты учетных записей реестродержателя или

депозитария, однако они могут быть восстановлены по заявлению в судебную инстанцию о восстановлении данных учета прав, (ст. 149.5 ГК РФ), с предварительным опубликованием лицом, осуществляющим учет прав, в СМИ информации об утрате учетных записей для информирования владельцев ценных бумаг. На основе вступившего в законную силу решения компетентного суда будут проведены процедуры по восстановлению реестра, о чем так же последует сообщение в СМИ.

В свою очередь, в случае утраты документарной ценной бумаги ее держатель теряет возможность реализации своих прав по ней, так как зачастую, они выпущены в виде предъявительских и ордерных, что имеет существенные отличия от бездокументарных ценных бумаг (ст. 143 ГК РФ), по общему правилу, признающихся именными. Разумеется, ст. 148 ГК РФ предусматривает возможность восстановления документарной ценной бумаги. Но все же, риск потери материального носителя намного выше, чем сбой данных и бесследная утраты реестра с бездокументарными ценными бумагами.

Появление бездокументарных ценных бумаг значительно упростило не только безопасность владения, но взаимодействие эмитента и приобретателя. Цифровой способ фиксации ценных бумаг, при помощи блокчейн технологии, фиксирует права держателя ценной бумаги в реестре держателей ценных бумаг.

Бездокументарные ценные бумаги оцифровываются в соответствии с правовым режимом цифровых финансовых активов и цифровых свидетельств, закрепленного Федеральным законом от 31 июля 2020 года № 258-ФЗ «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации» [8]. Цифровые финансовые активы удостоверяют права держателя бездокументарной ценной бумаги на принадлежащую ему на законных основаниях ценную бумагу с помощью цифрового кода. Математический код соответствует записи о владельце в электронной базе данных, которую ведет реестродержатель или депозитарий, занимающиеся сбором и хранением информации.

Держатель ценной бумаги идентифицируется с помощью с помощью цифровой записи, которая включает в себя информацию: о личных данных эмитента, выпустившего ценные бумаги, виде ценных бумаг, количестве и номинальной стоимости. Реестродержатель

выполняет функционал по сбору и хранению данных, вносит в реестр записи об операциях на счете, ведет учет прав по ценным бумагам, вносит запись о переходе прав и удостоверяет права на бездокументарные ценные бумаги. Депозитарий осуществляет хранение сертификатов ценных бумаг и ведет учет перехода прав от одного владельца к другому.

Необходимо учитывать, что так как сделки с ценными бумагами не подлежат государственной регистрации, фиксация прав и внесение данных держателей бездокументарных ценных бумаг в электронный реестр является ничем иным, как фиксацией прав с помощью технических средств. Держатель бездокументарной бумаги производит операции с ними, с помощью внесения реестродержателем или депозитарием записи по счету. Переход прав от одного держателя ценных бумаг к другому не требует наличие гражданско-правового договора о передаче прав. В тот момент, когда насчет получателя ценных бумаг будет внесена запись о приходе, будет совершен переход прав. Собственник бездокументарной ценной бумаги не имеет возможности потребовать депозитный сертификат или документальное подтверждение своего правообладания ценной бумагой, однако он может обратиться к реестродержателю за выпиской для подтверждения своих прав. В таком случае реестродержатель обязан предоставить выписку из реестра в течение пяти дней с момента направления запроса.

Вопросы наследования бездокументарных ценных бумаг также имеют существенные различия по сравнению с документарными ценными бумагами. В случае наследования документарных ценных бумаг происходит переход вещного права, который не требует от держателя ценных бумаг дополнительных действий. В соответствии с п. 5 ст. 149.2 ГК РФ при наследовании ценных бумаг в бездокументарной форме переход прав от наследодателя к наследнику происходит на основании свидетельства о праве на наследство. Однако наследник, должен позаботиться об открытии счета у реестродержателя или в депозитарии, который ведет реестр эмитента, ценные бумаги которого подлежат переводу. Только после открытия счета реестродержатель может внести насчет наследника запись о приходе, и с этого момента он становится собственником ценной бумаги, способным реализовывать все предоставленные ему полномочия.

Природа бездокументарной конструкции ценной бумаги не представляет возможным применение исков, которыми мог бы защищаться владелец документарной ценной бумаги, например исками об истребовании документарных ценных бумаг из чужого незаконного владения, об обездвижении документарных ценных бумаг, об исполнении прав требования по подложной документарной ценной бумаге. Несмотря на доктринальные споры цивилистов, мы придерживаемся концепции, невозможности виндикации бездокументарной ценной бумаги, в связи с отсутствием материального носителя, на который можно было бы передать физически. В связи с этим законодатель предусмотрел собственные способы защиты бездокументарных ценных бумаг.

Помимо специального способа защиты в виде заявления о восстановлении данных учета прав, который был рассмотрен выше, при совершении неправомерного списания ценных бумаг по счету законного держателя бездокументарной ценной бумаги, данное лицо может защитить свое нарушенное право, требованием о возврате такого же количества ценных бумаг такого же рода (ст. 149.3 и ст. 149.4 ГК РФ).

Если лицо, насчет которого были неправомерно переведены бездокументарные ценные бумаги, произвело сделки по конвертации ценных бумаг в денежные средства или другие ценные бумаги, у законного правообладателя ценных бумаг возникает право требовать возврата конвертированных ценных бумаг, в тех объемах той же стоимости, либо предъявить требование о возмещении убытков. Однако законодатель защищает добросовестного приобретателя, от которого нельзя истребовать списанные ценные бумаги, в этом случае их законный правообладатель может обратиться с иском о возмещении убытков к недобросовестному отчуждателю.

Неосязаемая цифровая структура бездокументарных ценных бумаг, требующая математического подхода к исследованию, абсолютно точно не позволяет применения норм вещного права, регулирующего гражданско-правовой режим документарных ценных бумаг. В связи с этим, требуется усовершенствование правового режима бездокументарных ценных бумаг, а также внесение изменений в законодательно закрепленное в ст. 142 ГК РФ об определении ценных бумаг. Необходимо четко разграничить ценные бумаги в зависимости от прав, которые

они закрепляют и не допускать наложения норм кардинально противоположных правовых режимов. Важно помнить, что «бездокументарная ценная бумага не является вещью, поэтому по ее поводу могут складываться только обязательственно-правовые, а не вещно-правовые отношения» [9, с. 14].

Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. От 08.08.2024) // СПС КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения: 05.06.2025).
2. Федеральный закон от 22.04.1996 № 39-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «О рынке ценных бумаг» // СПС КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=495276&dst=100001#61CbIrU6y6MjfkKf1> (дата обращения: 05.06.2025).
3. Федеральный закон от 07.12.2011 № 414-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «О центральном депозитории» // СПС КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=496562&dst=100001#l6YbIrUTJPdLz9s> (дата обращения: 05.06.2025).
4. Федеральный закон от 26.12.1995 № 208-ФЗ (ред. от 30.11.2024) «Об акционерных обществах» // СПС КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=483245&dst=100001#8h7cIrUe4mnPVl0w1> (дата обращения: 05.06.2025).
5. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 01.06.2025) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // СПС КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=508357&dst=100001#YwjcIrUG0iyTe7g61> (дата обращения: 07.06.2025).
6. Подузова Е.Б. Проблемы правового регулирования оборота ценных бумаг: Учебник / Е.Б. Подузова – Москва: Проспект, 2021. С. 27.
7. Нерсесов Н.О. Избранные труды по представительству и ценным бумагам в гражданском праве. М.: Статут, 1998. С. 140.
8. Федеральный закон от 31.07.2020 № 258-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых и технологических инноваций в Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=495180&dst=100001#Y3FeIrU1lTDxKpVH> (дата обращения: 10.06.2025).
9. Белов В.А. Ценные бумаги в российском гражданском праве. Под ред. проф. Е.А. Суханова. Вступительная статья проф. Е.А. Суханова. – М.: Учебно-консультационный центр «ЮрИнфоР», 1996. С. 14.

KOZLOVA Tatyana Vladimirovna

Lawyer, Self-Employed, Russia, Moscow

CURRENT ISSUES OF LEGAL REGULATION OF CIRCULATION OF UNCERTIFICATED SECURITIES

Abstract. *Uncertificated securities have a special, non-material nature, which imposes certain specifics on legal regulation, which is fundamentally different from the regulation of documentary securities. The article compares the legal regimes of uncertificated and documentary securities and analyzes the reasons for their differences.*

Keywords: *securities, documentary securities, uncertificated securities, civil law.*

КОПЛИКОВ Тимур Андреевич

магистрант,

Институт законодательства и сравнительного правоведения
при Правительстве Российской Федерации, Россия, г. Москва

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИИ КОРПОРАТИВНЫХ КОНФЛИКТОВ

Аннотация. В статье осуществлен комплексный анализ причин корпоративных конфликтов в российской правовой системе. Посредством системного подхода исследованы доктринальные позиции ведущих специалистов в области корпоративного права, включая концепции «дефицита государства», экономического детерминизма и правового нигилизма. Особое внимание уделено объективным и субъективным причинам возникновения указанных противоречий. На примере хозяйственных обществ детализированы ключевые конфликтогенные факторы: противоречия между собственниками и менеджментом, асимметрия возможностей мажоритарных и миноритарных акционеров, рейдерские захваты и управленческие тупики (deadlock).

Ключевые слова: корпорация, конфликт, корпоративный конфликт, разногласия, хозяйственное общество.

Проблема корпоративных конфликтов сохраняет высокую актуальность в современной правовой системе России, выступая существенным фактором дестабилизации хозяйственной деятельности. Как верно отмечает С. В. Соловьева, глубинная сущность конфликтов в частноправовой сфере коренится в фундаментальном стремлении участников гражданского оборота: «...присвоить, захватить, получить больше благ за счет других субъектов» [7]. Для формирования эффективных механизмов управления, профилактики и разрешения таких противостояний необходим тщательный анализ их этиологии. В юридической доктрине отсутствует единая концепция причинности корпоративных конфликтов: одни исследователи акцентируют внимание на институциональных факторах (недостаточность правового регулирования), другие – на экономико-психологических причинах (борьба за ресурсы и влияние). Такой плюрализм мнений свидетельствует о сложности и многогранности проблемы. Настоящая статья направлена на преодоление фрагментарности исследований путем систематизации ключевых причин с позиций их структурной взаимосвязи и иерархии, что позволит выявить не только поверхностные, но и глубинные источники корпоративных противоречий.

В научной литературе преобладает мнение о многофакторной природе корпоративных конфликтов. Значительный пласт исследований связывает их возникновение с феноменом

«дефицит государств». О. Осипенко обоснованно указывает, что социально-экономическая проблема корпоративных противостояний заключается не столько в их количестве, сколько в отсутствии адекватных механизмов разрешения, соответствующих принципам гражданского общества [9, с. 48-63]. Государство, по мнению автора, должно выполнять посредническую функцию, содействуя поиску компромисса без подмены судебных институтов. Однако на практике эффективное государственное регулирование корпоративных отношений остается декларативным. Альтернативную позицию занимает Г. В. Алексеев, утверждающий, что в основе большинства конфликтов лежат экономические интересы участников, реализуемые в условиях законодательных пробелов [5]. Эта концепция получает развитие в работах А. Б. Агеева, выделяющего четыре группы антагонистических (устойчивых и непримиримых) конфликтов: юридико-техническое несовершенство норм; коллизии законодательства; нарушения законности в правоприменительной практике; противоречия интересов, обусловленные спецификой организационно-правовой формы акционерного общества [8].

Действительно, современное отечественное корпоративное законодательство содержит множество коллизий, особенно в части защиты прав миноритарных акционеров и регулирования сделок с заинтересованностью. Например, нечеткость формулировок статей 81–84

Федерального закона «Об акционерных обществах» создает почву для злоупотреблений при созыве собраний акционеров. Однако сосредоточение исключительно на законодательных дефектах представляется методологически ограниченным. Как отмечается в современных исследованиях, правовое несовершенство чаще выступает катализатором, а не первопричиной конфликтов. Глубинный источник корпоративных противоречий кроется в дисбалансе экономических интересов субъектов корпоративных отношений, их стремлении к доминированию, контролю над ресурсами и влиянию в управлении. Именно субъективные факторы, связанные с личными амбициями, стратегическими целями и психологией участников, формируют конфликтогенный потенциал, который реализуется при наличии правовых предпосылок. Этот тезис подтверждается практикой корпоративных споров, где даже при наличии совершенных норм сохраняется поле для конфронтации из-за несовпадения интересов собственников и управленцев, мажоритариев и миноритариев.

Наиболее подходящим примером проявления субъективных причин корпоративных конфликтов выступают акционерные общества, где сочетание факторов собственности и управления создает сложную систему потенциальных противоречий.

Первая группа причин связана с классическим конфликтом – различия интересов акционеров и управляющего (наемного) персонала. В соответствии положениями Федерального закона «Об акционерных обществах», право собственности на имущество общества принадлежит акционерам, тогда как полномочия по управлению закреплены за директорами и менеджерами. Эта правовая конструкция порождает фундаментальное экономическое противоречие: управленческий персонал заинтересован в максимизации краткосрочных выгод (оптимизация вознаграждений, бонусов, премиальных схем, реализация капиталоемких проектов), в то время как акционеры ориентированы на долгосрочное повышение капитализации и рост чистой прибыли, определяющей размер дивидендов. Увеличение управленческих расходов напрямую сокращает прибыль компании, что объективно противоречит интересам собственников.

Вторая группа причин обусловлена различиями в возможностях акционеров, порождаемой неравенством пакетов акций. Российское

законодательство закрепляет дифференциацию контроля через институты: мажоритарного пакета (50% + 1 акция), обеспечивающего единоличное принятие стратегических решений; блокирующего пакета (25% + 1 акция), позволяющего торпедировать ключевые решения по вопросам реорганизации, ликвидации, изменения устава, требующим $\frac{3}{4}$ голосов. Эта правовая конструкция объективно провоцирует конфронтацию между крупными и миноритарными акционерами.

Третья группа – корпоративные захваты (рейдерство). Несмотря на криминализацию отдельных методов рейдерства (ст. 170.1, 185.6, 327 УК РФ), законодатель не закрепил универсального определения этого явления. Современные рейдерские схемы эволюционировали от силовых захватов 1990-х к «легальным» методам, таким как: целенаправленный выкуп акций у миноритариев, конфликтующих с мажоритариями, по ценам, превышающим рыночные; последующая консолидация пакета для получения блокирующего или контрольного участия; использование корпоративных процедур для перехвата управления. Как отмечает А. В. Алехина, подобные стратегии позволяют рейдерам минимизировать юридические риски, формально действуя в правовом поле [6, с. 95-101].

Особую категорию причин составляют управленческие тупики (deadlock), возникающие, в основном, при равном распределении долей (50/50) при учреждении хозяйственного общества. В такой ситуации разногласия учредителей по стратегическим вопросам (одобрение крупных сделок, распределение прибыли, изменение устава) приводят к системному параличу управления.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

Во-первых, причины корпоративных конфликтов обладают сложной структурой, сочетающей объективные (законодательные проблемы, неэффективность гарантий прав акционеров, слабость санкций за рейдерство) и субъективные факторы (дисбаланс экономических интересов, борьба за контроль, личные амбиции).

Во-вторых, вопреки распространенному в доктрине мнению о доминировании правовых дефектов, первичными причинами возникновения разногласий являются именно экономические факторы, т. е. правовое несовершенство

выступает катализатором, но не причиной конфликтов.

В-третьих, ключевой источник корпоративных противоречий – нарушение баланса интересов участников корпоративных отношений. Следовательно, эффективная профилактика конфликтов требует не только совершенствования законодательства, но и развития корпоративной культуры, внедрения этических кодексов, создания внутренних медиативных процедур, что является перспективным для дальнейшего исследования данной тематики.

Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 1994. № 32. Ст. 3301.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 1996. № 25. Ст. 2954.
3. Федеральный закон от 26.12.1995 № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» // Рос. газ. 1995. 29 дек.
4. Федеральный закон от 08.02.1998 № 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью» // Рос. газ. 1998. 17 фев.
5. Алексеев Г.В. Корпоративные конфликты: причины их возникновения и способы преодоления. М.: URSS: ЛЕНАНД, 2006. 240 с.
6. Алехина А.В. Корпоративный конфликт как условие осуществления рейдерского захвата // Вестник Нижегородской академии МВД России. 2014. № 4 (28). С. 95-101.
7. Габов А.В., Гутников О.В., Доронина Н.Г. и др. Юридические лица в российском гражданском праве: монография. В 3-х т. Т. 1. Общие положения о юридических лицах. М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ: ИНФРА-М, 2015. 512 с.
8. Крысанова Н.В., Агеев А.Б. Создание современной системы корпоративного управления в акционерных обществах: вопросы теории и практики. М.: Волтерс Клувер, 2010. 368 с.
9. Осипенко О. Современный корпоративный конфликт (природа, границы, разновидности, способы регулирования) // Вопросы экономики. 2003. № 10. С. 48-63.

KOPLIKOV Timur Andreevich

Master's Student,

Institute of Legislation and Comparative Law under the Government of the Russian Federation,
Russia, Moscow

ANALYSIS OF THE CAUSES OF CORPORATE CONFLICTS

Abstract. *This article provides a comprehensive analysis of the causes of corporate conflicts in the Russian legal system. Through a systematic approach, the doctrinal positions of leading experts in the field of corporate law are examined, including the concepts of "state deficit", economic determinism, and legal nihilism. Special attention is paid to the objective and subjective reasons for the emergence of these conflicts. Using the example of business companies, the key conflict-causing factors are detailed: contradictions between owners and management, asymmetry of the capabilities of majority and minority shareholders, raider seizures and management deadlocks.*

Keywords: *corporation, conflict, corporate conflict, disagreement, economic society.*

КОПЛИКОВ Тимур Андреевич

магистрант,

Институт законодательства и сравнительного правоведения
при Правительстве Российской Федерации, Россия, г. Москва

ДИНАМИКА КОРПОРАТИВНОГО КОНФЛИКТА: СТАДИИ РАЗВИТИЯ И ЮРИДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Аннотация. В настоящей статье осуществлен анализ стадий развития корпоративных конфликтов в российской правовой системе. Используя системный подход, автором исследованы доктринальные позиции специалистов в области корпоративного права и конфликтологии по изучаемому вопросу.

Ключевые слова: корпорация, конфликт, корпоративный конфликт, разногласия, хозяйственное общество.

Корпоративный конфликт, будучи частным случаем организационного конфликта, представляет собой столкновение противоположных интересов, мнений или позиций субъектов корпоративных отношений. Как и любое социальное явление, он обладает собственной динамикой развития, проходя через последовательные стадии становления, эскалации и разрешения. Понимание этой динамики имеет критическое значение для эффективного управления конфликтом, минимизации его деструктивных последствий и выбора адекватных юридических механизмов воздействия.

Современная конфликтология предлагает различные модели стадийного развития конфликтов, применимые и к корпоративной сфере. А. Ю. Живага выделяет следующие ключевые фазы: предконфликтная ситуация, инцидент, эскалация (нарастание), кульминация, разрешение конфликта, переговоры и послеконфликтная стадия.

Более детализированную структуру предлагают А. Я. Анцупов, разделяя конфликт на три основных периода:

1. Латентный (предконфликтный): включает этапы возникновения объективной проблемной ситуации, ее осознания субъектами, попыток неконфликтного разрешения и формирования, собственно, предконфликтной ситуации;

2. Открытый (конфликт): охватывает инцидент, эскалацию, сбалансированное противодействие и завершение конфликта;

3. Латентный (послеконфликтный): состоит из частичной и полной нормализации отношений.

А. А. Данельян предлагает схожую, но более компактную модель: предконфликтная ситуация, открытый конфликт (начало, развитие, завершение) и послеконфликтный период. Общим для всех подходов является признание наличия этапов зарождения (латентного развития), открытого противостояния и постконфликтного урегулирования.

На основании анализа существующих концепций и специфики корпоративных отношений, в рамках настоящего исследования предлагается модель развития корпоративного конфликта, состоящая из трех основных этапов, с возможным добавлением факультативной фазы:

1. Доконфликтный (предконфликтный) этап. Данный этап характеризуется нарастанием напряженности между потенциальными субъектами конфликта вследствие объективных противоречий в их позициях по корпоративным или личным вопросам (стратегия развития, распределение прибыли, контроль над управлением, исполнение обязанностей и т. д.). На этом этапе стороны «присматриваются» друг к другу, оценивают собственные ресурсы и возможности оппонента. Структурно этап подразделяется на:

- возникновение объективной проблемной (противоречивой) ситуации: формируются условия для конфликта (например, неисполнение директором обязанностей, ущемление прав миноритарных акционеров);

- осознание проблемной ситуации: участники осознают существующие противоречия и их потенциальную несовместимость;
- попытки неконфликтного (мирного) разрешения.

Важным аспектом является возможность инициирования конфликта одной из сторон посредством намеренных действий, изначально блокирующих мирное разрешение. К таким действиям в корпоративном контексте, имеющим существенное юридическое значение, относится, например: ненадлежащее исполнение или неисполнение субъектами корпоративного управления норм корпоративного законодательства, устава общества, внутренних документов (положений, регламентов).

2. Конфликтный этап. Этап непосредственного открытого столкновения интересов включает последовательные стадии:

1. Инцидент: конкретное событие или действие, служащее толчком к началу открытого конфликтного взаимодействия. Юридически важно отличать повод (конкретное событие, запускающее конфликт – например, отказ в предоставлении информации акционеру) от самого инцидента как начала конфликта (например, оспаривание решения собрания, на котором акционер не смог проголосовать из-за непредоставления информации). Инцидент знаменует переход от потенциального конфликта к актуальному;

2. Эскалация: Стадия интенсивного развития и обострения конфликта. Стороны активно используют различные методы борьбы для достижения целей. Конфликт становится открытым, напряженным и трудноуправляемым, возрастают риски причинения ущерба обществу;

3. Сбалансированное противодействие (кульминация): пик конфликта, после которого стороны, осознав высокие издержки дальнейшей борьбы или достигнув временного равновесия сил, начинают искать пути выхода. На этой стадии активизируются попытки найти компромисс, возобновляются или инициируются переговоры, возможно обращение к медиатору;

4. Завершение конфликта: Стадия окончания активного противостояния. Важно различать завершение (прекращение конфликтного взаимодействия) и разрешение

(устранение причин конфликта конструктивным путем).

3. Постконфликтный этап. Заключительная фаза, на которой происходит ликвидация последствий конфликта и восстановление нормального функционирования корпоративных отношений. Ключевые процессы:

- Устранение (или минимизация) основных источников напряженности.
- Оценка эффективности и последствий завершения конфликта (конструктивные или деструктивные результаты для общества, участников, репутации).
- Восстановление деловых и функциональных отношений между сторонами (или их представителями).
- Закрепление достигнутых договоренностей (юридическое оформление мирового соглашения, внесение изменений в устав, утверждение новых регламентов).
- Переход к сотрудничеству и профилактика рецидивов конфликта.

4. Факультативная фаза (корпоративный спор). В развитие предложенной трехэтапной модели автор считает методологически оправданным выделение факультативной фазы – корпоративного спора. Эта фаза возникает в случае, когда конфликт на этапе его завершения (или даже эскалации) не находит разрешения собственными силами сторон или с помощью примирительных процедур и переходит в юридическую плоскость, требуя вмешательства суда. Корпоративный спор – это конфликт, вынесенный на рассмотрение суда в соответствии с процессуальным законодательством и специальными нормами корпоративного права. Он характеризуется формализацией требований, соблюдением процессуальных сроков и правил доказывания, и вынесением обязательного для исполнения судебного акта. Выделение этой фазы подчеркивает важность судебного разрешения как специфического, часто неизбежного исхода корпоративного конфликта и его особый юридический режим.

Крайне важным аспектом является то, что на любой стадии корпоративного конфликта, начиная с доконфликтного этапа и даже до возникновения объективной проблемной ситуации (в рамках превентивного управления), сохраняется возможность применения мирных (внесудебных) методов разрешения. К таким методам относятся переговоры, медиация,

посредничество, обращение в корпоративный центр примирения (если создан), экспертные заключения, независимый арбитраж (третейское разбирательство).

Таким образом, корпоративный конфликт представляет собой динамический процесс с четко выраженной стадийностью. Предложенная модель, интегрирующая подходы ведущих конфликтологов и дополненная факультативной фазой корпоративного спора, отражает ключевые этапы его развития: от латентного накопления противоречий через открытое столкновение к постконфликтному урегулированию и возможному судебному разрешению. Понимание специфики каждой стадии, особенностей поведения сторон и доступных инструментов воздействия является необходимым условием для эффективного управления корпоративными конфликтами. Особое значение приобретает активное и раннее использование внесудебных механизмов разрешения споров на всех этапах конфликтного процесса.

Литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 1994. № 32. Ст. 3301.
2. Федеральный закон от 26.12.1995 № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» // Рос. газ. 1995. 29 дек.
3. Федеральный закон от 08.02.1998 № 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью» // Рос. газ. 1998. 17 фев.
4. Анцупов А.Я., Баклановский С.В. Конфликтология: учебное пособие. М.: «Проспект», 2015. 336 с.
5. Данельян А.А. Корпорация и корпоративные конфликты. М., 2007. 192 с.
6. Живага А.Ю. Управление конфликтами и стрессами в организации: учебное пособие. Южно-Сахалинск: СахГУ, 2019. 100 с.

KOPLIKOV Timur Andreevich

Master's Student,

Institute of Legislation and Comparative Law under the Government of the Russian Federation,
Russia, Moscow

DYNAMICS OF CORPORATE CONFLICT: STAGES OF DEVELOPMENT AND LEGAL ASPECTS

Abstract. *This article analyzes the stages of development of corporate conflicts in the Russian legal system. Using a systematic approach, the author examines the doctrinal positions of experts in the field of corporate law and conflictology on the subject under study.*

Keywords: *corporation, conflict, corporate conflict, disagreement, business society.*



10.5281/zenodo.16122868

ПАНФИЛОВ Андрей Сергеевич

магистрант,

Российский государственный университет правосудия им. В. М. Лебедева,
Россия, г. Нижний Новгород

МЕДИАЦИЯ В ГРАЖДАНСКОМ СУДОПРОИЗВОДСТВЕ: ТРУДНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация. В этой статье анализируется институт медиации в Российской Федерации и проблемы, связанные с его интеграцией в правовую систему страны. Рассматриваются как положительные, так и отрицательные аспекты медиации.

Ключевые слова: медиация, правосудие, альтернативный способ, медиативная процедура, медиатор, разрешение споров.

В последние годы тема медиации приобрела значительную актуальность в российской судебной практике, именно она по мнению многих правоведов укрепляет доверие к судам и уменьшает объём работы аппарата правосудия. Суть медиации заключается в формировании подхода к урегулированию разногласий вне суда, основанного на конструктивном диалоге и взаимном согласии сторон. По нашему мнению, медиация выступает не как замена, а как важный элемент судебной системы, упрощающий для граждан, не знакомых с правовыми процедурами, возможность добиться справедливости. Благодаря процессу медиации судопроизводство становится более оперативным и результативным.

Следует признать, основную проблему нашего времени что медиация как институт в России пока только формируется [3]. В соответствии с действующим законодательством, обращение к медиаторам практикуется для решения гражданско-правовых конфликтов, а также разногласий, возникающих в сфере бизнеса и экономики. Фундаментальные положения этой практики установлены в статье 3 Федерального закона, регулирующего альтернативные способы разрешения споров с использованием посредника – медиации.

Основные принципы медиации включают добровольность, сотрудничество и равноправие сторон, беспристрастность и независимость медиатора, а также

конфиденциальность. Медиация, как способ оптимизации гражданского судопроизводства, имеет несколько преимуществ:

- Снижает количество исков в суды общей юрисдикции, арбитражные суды, третейские суды и к мировым судьям, что значительно разгружает судебную систему Российской Федерации.
- Позволяет сторонам обсудить важные вопросы, которые могут быть недоступны для обсуждения в строгих рамках судебного разбирательства, так как они могут не относиться к сути дела.
- Примириительные процедуры являются конфиденциальными, в отличие от открытых судебных заседаний.
- Ускоряет в разы сроки разрешения споров.
- Основывается только на принципе добровольности.
- В отличие от судебного разбирательства, где обычно есть проигравшая и выигравшая сторона, альтернативное разрешение споров позволяет избежать такой психотравмирующей ситуации.

К недостаткам института медиации в Российской Федерации можно отнести следующее:

1. Медиация в Российской Федерации связана с ограниченным количеством споров, только некоторые могут быть разрешены с помощью медиации. Это касается дел, связанных

с экономическими, семейными, трудовыми и гражданскими правоотношениями. Медиаторы не могут участвовать в разрешении споров, возникающих из земельных, административных, жилищных и публично-правовых отношений.

2. Отсутствие ответственности медиатора о конфиденциальности, полученной в процессе выполнения своих профессиональных обязанностей, что является не лучшим показателем с точки зрения морально-этической стороны вопроса.

3. Исполнение медиативного соглашения зависит от добросовестности сторон и является добровольным. Это приводит к отсутствию ответственности сторон за неисполнение установленных обязательств.

Доктор юридических наук Т. В. Худойкина [5, с. 102-104] также выделяет другие негативные аспекты в деятельности медиаторов:

1. Нет конкретных правовых требований к организациям, предоставляющим медиативные услуги.

2. Очень финансово затратные курсы обучения и срок обучения не достаточен в большей мере, чтобы освоить в совершенстве этот процесс, а также недостаточно развитая программа подготовки медиаторов в целом, что требует многоступенчатого подхода.

Преимущества этой процедуры, описанные в статье, огромны, особенно если пробелы недостатки можно устранить через реформу законодательства. В первую очередь, по нашему мнению, следует повысить требования к кандидатам в медиаторы и увеличить значимость самой процедуры медиации в правовой системе России. Медиативное соглашение представляет собой одну из форм сделки, регулируемой Гражданским кодексом РФ, и в случае его неисполнения потребуются отдельное судебное разбирательство.

Внедрение подобной практики в Российской Федерации, по нашему мнению, окажет положительное влияние на судебную систему,

поскольку поможет значительно уменьшить, объём дел особенно мы считаем это затронет суды общей юрисдикции и мировых судей. Однако для успешного внедрения медиации необходимо провести профилактическую работу с населением, на предмет доверия к системе. Так как традиционно россияне с недоверием относятся к разрешению споров третьими лицами вне судебного заседания. Это связано с тем, что процедура медиации была введена сравнительно недавно, это своеобразная модернизация судебной системы. Насколько полезным окажется институт медиации на практике, покажет только время.

Литература

1. Медиация – искусство разрешать конфликты. Знакомство с теорией, методом и профессиональными технологиями. – М.: Verte, 2020. – 299 с.
2. Медиация в России: от слов к делу. Материалы второй международной конференции. Медиация. Альтернативные методы разрешения споров, и их значение в совершенствовании деловой и корпоративной этики. – М.: Межрегиональный центр управленческого и политического консультирования (МЦУПК), 2022. – 353 с.
3. Дегтярева С.Л. Становление и развитие медиации в России // [Электронный ресурс] – Электр. дан. – URL: [[http:// mediacia.com/aboutus.htm](http://mediacia.com/aboutus.htm)].
4. Калашникова С.И. Медиация в сфере гражданской юрисдикции / С.И. Калашникова. – М.: Инфотропик Медиа, 2022. – 185 с.
5. Худойкина Т.В. Проблемы развития медиации в России / Т.В. Худойкина // Пробелы в российском законодательстве. – 2024. – № 6. – С. 102-104.
6. Шамликашвили Ц. Азбука медиации / Ц. Шамликашвили, С. Ташевский. – М.: Межрегиональный центр управленческого и политического консультирования, 2024. – 584 с.

PANFILOV Andrey Sergeevich

Master's Student, Lebedev Russian State University of Justice,
Russia, Nizhny Novgorod

MEDIATION IN CIVIL PROCEEDINGS: DIFFICULTIES AND PROSPECTS

Abstract. *This article analyzes the institution of mediation in the Russian Federation and the problems associated with its integration into the country's legal system. Both positive and negative aspects of mediation are considered.*

Keywords: *mediation, justice, alternative method, mediation procedure, mediator, dispute resolution.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2025 • № 18 (263)

Часть I

ISSN 2713-1513

Подготовка оригинал-макета: Орлова М.Г.

Подготовка обложки: Ткачева Е.П.

Учредитель и издатель: ООО «Агентство перспективных научных исследований»

Адрес редакции: 308000, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135

Email: info@apni.ru

Сайт: <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».

Номер подписан в печать 22.07.2025 г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 40