



**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ  
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ,  
ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ**

**Сборник статей  
Международной научно-практической конференции  
1 мая 2026 г.**

Часть 2

АЭТЕРНА  
УФА  
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89  
ББК 94.3 + 72.4: 72.5  
ISBN 978-5-00249-578-8 ч.2  
ISBN 978-5-00249-579-5  
Ф 947

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ: сборник статей Международной научно-практической конференции (1 мая 2026 г., г. Самара). В 2 ч. Ч. 2 / - Уфа: Аэтерна, 2026. – 260 с.**

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ**», состоявшейся 1 мая 2026 г. в г. Самара. В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований.

Все материалы сгруппированы по разделам, соответствующим номенклатуре научных специальностей.

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной и педагогической работе и учебной деятельности.

Все статьи проходят экспертную оценку. **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.** Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При использовании опубликованных материалов в контексте других документов или их перепечатке ссылка на сборник статей научно-практической конференции обязательна.

**Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте <https://aeterna-ufa.ru/arh-conf>**

Сборник статей постатейно размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 242 - 02 / 2014К от 7 февраля 2014 г.

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89  
ББК 94.3 + 72.4: 72.5  
ISBN 978-5-00249-578-8 ч.2  
ISBN 978-5-00249-579-5  
Ф 947

© ООО «АЭТЕРНА», 2026

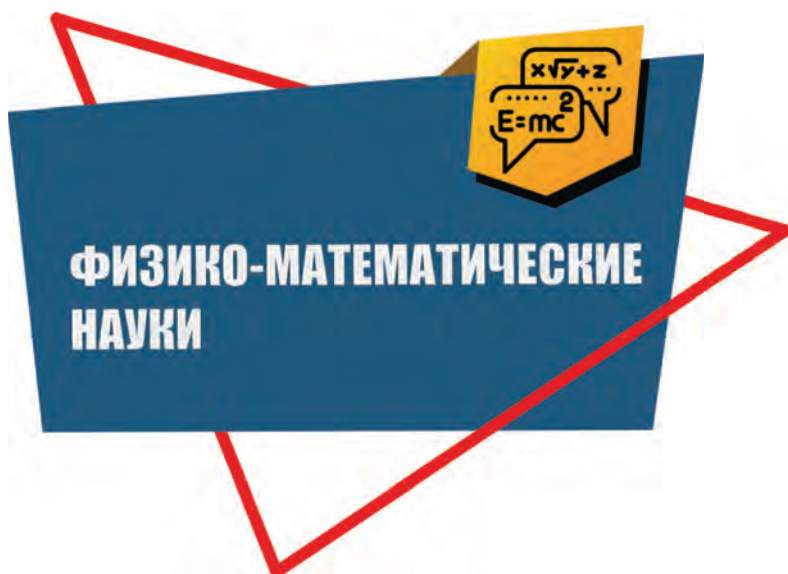
© Коллектив авторов, 2026

*Ответственный редактор:*  
**Сукиасян Асатур Альбертович, к.э.н.**

*В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:*

Абдуллин Тимур Зуфарович, к.т.н.  
Абидова Гулмира Шухратовна, д.т.н.  
Авазов Сардоржон Эркин угли, д.с. - х.н.  
Агафонов Юрий Алексеевич, д.м.н.  
Алейникова Елена Владимировна, д.гос.упр.  
Алиев Закир Гусейн оглы, д.фил.агр.н.  
Андрейчев Алексей Владимирович, к.б.н.  
Бабаян Анжела Владиславовна, д.пед.н.  
Баишева Зия Вагизовна, д.фил.н.  
Байгузина Люза Закиевна, к.э.н.  
Булатова Айсылу Ильдаровна, к.соц.н.  
Бурак Леонид Чеславович, к.т.н., PhD  
Ванесян Ашот Саркисович, д.м.н.  
Васильев Федор Петрович, д.ю.н., член РАЮН  
Вельчинская Елена Васильевна, д.фарм.н.  
Виневская Анна Вячеславовна, к.пед.н.  
Габрусь Андрей Александрович, к.э.н.  
Галимова Гузалия Абкадировна, к.э.н.  
Гетманская Елена Валентиновна, д.пед.н.  
Гимранова Гузель Хамидулловна, к.э.н.  
Григорьев Михаил Федосеевич, д.с. - х.н.  
Грузинская Екатерина Игоревна, к.ю.н.  
Гулиев Игбал Адилевич, к.э.н.  
Датий Алексей Васильевич, д.м.н.  
Долгов Дмитрий Иванович, к.э.н.  
Дусматов Абдурахим Дусматович, к. т. н.  
Ежкова Нина Сергеевна, д.пед.н.,  
Ешкиев Тагер Кадырович, к.э.н.  
Епхиева Марина Константиновна, к.пед.н.  
Ефременко Евгений Сергеевич, к.м.н.  
Закиров Мунавир Закиевич, к.т.н.  
Зарипов Хусан Баходирович, PhD.  
Иванова Нионила Ивановна, д.с. - х.н.  
Калужина Светлана Анатольевна, д.х.н.  
Канарейкин Александр Иванович, к.т.н.  
Касимова Дилара Фаритовна, к.э.н.  
Киракосян Сусана Арсеновна, к.ю.н.  
Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, д.вет.н.  
Кленина Елена Анатольевна, к.филос.н.  
Клещина Марина Геннадьевна, к.э.н.,  
Козлов Юрий Павлович, д.б.н.,  
Кондрашихин Андрей Борисович, д.э.н.

Конопацкова Ольга Михайловна, д.м.н.  
Куликова Татьяна Ивановна, к.псих.н.  
Курбанаева Лилия Хамматовна, к.э.н.  
Курманова Лилия Рашидовна, д.э.н.  
Ларионов Максим Викторович, д.б.н.  
Мальшкіна Елена Владимировна, к.и. н.  
Маркова Надежда Григорьевна, д.пед.н.  
Мещерякова Алла Брониславовна, к.э.н.  
Мухамедеева Зинфира Фанисовна, к.соц.н.  
Мухамедова Гулчехра Рихсибаевна, к.пед.н.  
Набиев Тухтамурод Сахобович, д.т.н.  
Нурдавятова Эльвира Фанизовна, к.э.н.  
Песков Аркадий Евгеньевич, к.полит.н.  
Половения Сергей Иванович, к.т.н.  
Пономарева Лариса Николаевна, к.э.н.  
Почивалов Александр Владимирович, д.м.н.  
Прошин Иван Александрович, д.т.н.  
Равшанов Махмуд, д.филос. н.  
Саттарова Рано Кадыровна, к.биол.н.,  
Сафина Зия Забировна, к.э.н.  
Симонович Надежда Николаевна, к.псих. н.  
Симонович Николай Евгеньевич, д.псих. н.  
Сирик Марина Сергеевна, к.ю.н.  
Смирнов Павел Геннадьевич, к.пед.н.  
Старцев Андрей Васильевич, д.т.н.  
Танаева Замфира Рафисовна, д.пед.н.  
Терзиев Венелин Кръстев, д.э.н., член РАЕ  
Трифопова Елена Николаевна, к.э.н.  
Умаров Бехзод Тургуноплатович, д.т.н.  
Хайров Расим Золимхон угли, к.пед.н.  
Хамзаев Иномжон Хамзаевич, к. т. н.  
Хасанов Сайдинаби Сайдивалиевич, д.с. - х.н.  
Чернышев Андрей Валентинович, д.э.н.  
Чиладзе Георгий Бидзинович, д.э.н., д.ю.н.  
Шилкина Елена Леонидовна, д.соц.н.  
Шкирмонтов Александр Прокопьевич, д.т.н.  
Шляхов Станислав Михайлович, д.физ. - мат.н.  
Шошин Сергей Владимирович, к.ю.н.  
Юсупов Рахимьян Галимьянович, д.и. н.  
Яковишина Татьяна Федоровна, д.т.н.  
Янгиров Азат Вазирович, д.э.н.  
Яруллин Рауль Рафаэлович, д.э.н., член РАЕ



## THERAPEUTIC EFFICACY OF PHYSICAL MODALITIES IN THE MANAGEMENT OF TRICHOPHYTOSIS

### Abstract

Trichophytosis, a stubborn fungal infection caused by *Trichophyton* species, often requires a multifaceted treatment approach beyond traditional pharmacology. This article explores the physical methods utilized in the clinical management and eradication of this dermatophytosis. By examining the application of Photodynamic Therapy (PDT), laser irradiation, ultraviolet (UV) sterilization, and cryotherapy, the study evaluates how physical energy disrupts fungal cell integrity and spore viability. The research highlights the role of these non - invasive techniques in treating resistant strains and accelerating the healing of keratinized tissues, providing a comprehensive overview of adjunctive physical therapies in modern dermatology.

**Keywords:** *Trichophytosis, Photodynamic Therapy, Laser Therapy, Ultraviolet Irradiation, Cryotherapy, Physical Therapeutics.*

### Introduction

The management of Trichophytosis—commonly known as ringworm—has historically relied on topical and systemic antifungal medications. However, the emergence of drug - resistant fungal strains and the limitations of systemic toxicity in certain patient groups have necessitated the development of physical intervention methods. Physical therapies utilize light, heat, or extreme cold to induce biological changes in the pathogen and the host's local immune environment. These methods range from high - energy laser treatments to environmental sterilization techniques designed to eliminate persistent spores. This article details the mechanisms and clinical applications of physical modalities in the effort to eradicate Trichophytosis.

### Physical Modalities and Technical Interventions in Fungal Control

#### Photodynamic Therapy (PDT) and Oxidative Disruption

Photodynamic Therapy represents one of the most promising physical methods for treating localized Trichophytosis. This technique involves the application of a photosensitizing agent to the infected area, which is then activated by a specific wavelength of light. The resulting chemical reaction produces reactive oxygen species (ROS) that physically rupture the fungal cell membrane and damage internal organelles. Because the reaction is localized to the area where the light is applied, PDT minimizes damage to healthy surrounding tissue while effectively neutralizing fungi that may be resistant to traditional chemical antifungals. This method is particularly useful for deep - seated infections within the hair follicles where topical creams struggle to penetrate.

#### Laser Irradiation and Thermal Sterilization

Laser therapy has emerged as a high - precision physical tool for treating Onychomycosis and Tinea capitis caused by *Trichophyton*. Specific lasers, such as the Nd:YAG (Neodymium - doped

Yttrium Aluminum Garnet), deliver concentrated light energy that penetrates the keratinized layers of the skin or nail. The physical mechanism is primarily "selective photothermolysis," where the fungal pigments or the water within the hyphae absorb the laser energy, converting it into heat. This localized thermal surge denatures fungal proteins and inhibits replication without the need for systemic drugs. This physical method is highly valued for its ability to clear stubborn nail infections that otherwise require months of oral medication.

### **Ultraviolet (UV) Radiation and Spore Eradication**

Ultraviolet light, specifically in the UVC spectrum, is a powerful physical disinfectant used to manage the spread of Trichophytosis in environmental and clinical settings. Unlike visible light, UVC radiation possesses enough energy to physically disrupt the DNA and RNA sequences of fungal spores. When spores are exposed to UV light, thymine dimers are formed in their genetic code, rendering the fungus unable to reproduce or infect a new host. In veterinary clinics and agricultural stables, UV sterilization lamps are a standard physical method for decontaminating surfaces and air, effectively breaking the cycle of re - infection that is common in group environments.

### **Cryotherapy and Localized Tissue Debridement**

Cryotherapy involves the controlled application of extreme cold, typically using liquid nitrogen, to the site of fungal infection. The physical mechanism involves the formation of intracellular ice crystals, which causes the mechanical rupture of both the fungal cells and the infected host cells. As the frozen tissue thaws, it triggers a localized inflammatory response, effectively "alerting" the host's immune system to the presence of the pathogen. This method is often used for chronic, hyperkeratotic lesions of Trichophytosis where the skin has become thickened. By physically removing the outermost layers of infected skin through controlled frostbite, cryotherapy allows subsequent topical medications to reach the deeper layers of the epidermis.

### **Electrophoresis and Iontophoresis in Drug Delivery**

While not a direct killing method, iontophoresis is a physical technique used to enhance the penetration of antifungal agents through the skin's barrier. By applying a low - level electrical current, clinicians can physically "drive" ionized antifungal molecules deeper into the skin or nail plate. This physical enhancement overcomes the natural resistance of keratinized tissue, ensuring that the medication reaches the site of fungal growth in higher concentrations. This method significantly increases the efficacy of topical treatments for Trichophytosis of the feet and hands, reducing the total duration of therapy and lowering the risk of systemic side effects associated with high - dose oral antifungals.

### **Conclusion**

Physical methods provide an essential set of tools for the modern clinician facing the complexities of Trichophytosis. From the molecular disruption caused by Photodynamic Therapy to the structural destruction of cryotherapy and laser treatment, these techniques offer alternatives that bypass the limitations of chemical pharmacology. Furthermore, the use of UV radiation for environmental decontamination remains a cornerstone of preventing the zoonotic spread of the disease. As technology advances, the integration of these physical modalities with traditional medical treatments will continue to improve the speed and success rate of fungal eradication, ensuring better outcomes for both human and animal patients.

## References List

1. Physical Methods in Dermatology, Parish, L. C. and Witkowski, J. A., New York, 2012.
  2. Lasers and Light Therapy in Medical Mycology, Goldberg, D. J., London, 2018.
  3. Photodynamic Therapy: New Research, Andersson, M. and Nilsson, P., Berlin, 2015.
  4. Textbook of Physical Therapy for Skin Diseases, Lehmann, P., Oxford, 2011.
  5. Ultraviolet Radiation and Environmental Microbiology, Jagger, J., Cambridge, 2014.
- © Reyimov D., Mamedova S., 2026

УДК 519.2

**Байкова А.А.**

Бакалавр 2 курса экономического факультета  
Финуниверситет г. Уфа, РФ

**Аминова А.Р.**

Бакалавр 2 курса экономического факультета  
Финуниверситет г. Уфа, РФ

**Научный руководитель: Федотова М.Ю.**

Кандидат физ.мат. наук; доцент  
Финуниверситет г. Уфа, РФ

## ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

### Аннотация

Рассмотрены математические основы и прикладные аспекты моделирования случайных процессов в условиях стохастической неопределённости. Проанализированы модели дискретных и непрерывных случайных величин, метод Монте - Карло как численный инструмент оценки характеристик сложных систем, а также модель Хестона для оценки стоимости опционов. Показана эффективность указанных методов в экономике, страховании, медицине, эпидемиологии и инженерии.

**Ключевые слова:** теория вероятностей, случайные процессы, метод Монте - Карло, модель Хестона, стохастическая волатильность, прогнозирование.

Теория вероятностей представляет собой раздел математики, изучающий закономерности массовых случайных явлений. Исторически её развитие восходит к анализу азартных игр XVII века [1, с. 15], однако современный аппарат теории вероятностей охватывает широкий спектр естественнонаучных и социально - экономических дисциплин. Центральным объектом исследования выступает случайный эксперимент, то есть действие, допускающее повторение при фиксированных условиях и приводящее к различным исходам в различных реализациях. Совокупность всех возможных исходов образует пространство элементарных событий  $\Omega$  [1].

Случайное событие  $A \subseteq \Omega$  характеризуется вероятностью  $P(A)$ , удовлетворяющей аксиомам Колмогорова: неотрицательности  $P(A) \geq 0$ , нормировки  $P(\Omega) = 1$  и счётной аддитивности для попарно несовместных событий [2, с. 17]:

$$P\left(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i\right) = \sum_{i=1}^{\infty} P(A_i), A_i \cap A_j = \emptyset, i \neq j.$$

Для количественного описания результатов случайных экспериментов вводится понятие случайной величины — измеримой функции  $X: \Omega \rightarrow \mathbb{R}$  [3, с. 6]. Различают дискретные случайные величины, задаваемые распределением вероятностей  $P(X = x_i) = p_i$ , и непрерывные, описываемые плотностью распределения  $f_X(x)$ , при этом:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f_X(x) dx = 1, P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f_X(x)$$

Случайный процесс  $\{X_t, t \in T\}$  представляет собой семейство случайных величин, параметризованное множеством  $T$  (временем или пространством), и описывает эволюцию системы под воздействием случайных факторов [2]. В отличие от скалярной случайной величины, фиксирующей результат единичного испытания, случайный процесс отражает динамику вероятностных характеристик во времени.

Методы моделирования случайных процессов

Аналитическое решение задач теории вероятностей невозможно для широкого класса систем с нелинейной стохастической динамикой. В таких условиях применяется метод Монте - Карло, основанный на многократной генерации реализаций случайного процесса с последующей статистической обработкой [4]. Пусть требуется оценить математическое ожидание  $\mathbb{E}[g(X)]$  функции от случайной величины. Метод Монте - Карло сводит задачу к вычислению выборочного среднего:

$$\hat{\mu}_N = \frac{1}{N}, \sum_{i=1}^N g(X_i),$$

где  $X_1, X_2, \dots, X_N$  — независимые реализации случайной величины  $X$ . Центральная предельная теорема определяет скорость сходимости:

$$\sqrt{N}(\hat{\mu}_N - \mathbb{E}[g(X)]) \xrightarrow{d} N(0, \sigma^2),$$

где  $\sigma^2 = \text{Var}[g(X)]$ . Таким образом, погрешность оценки имеет порядок  $O(N^{-\frac{1}{2}})$  и не зависит от размерности пространства состояний, что обуславливает эффективность метода в многомерных задачах [4].

В финансовой математике для оценки стоимости опционов применяется модель Хестона, учитывающая стохастический характер волатильности базового актива [4]. Динамика цены актива  $S_t$  и его волатильности  $v_t$  описывается системой стохастических дифференциальных уравнений:

$$dS_t = rS_t dt + \sqrt{v_t} S_t dW_t^S, \\ dv_t = \kappa(\theta - v_t) dt + \sigma \sqrt{v_t} dW_t^v,$$

где  $r$  — безрисковая процентная ставка,  $\kappa$  — скорость возврата волатильности к долгосрочному среднему  $\theta$ ,  $\sigma$  — волатильность волатильности,  $W_t^S$  и  $W_t^v$  — коррелированные винеровские процессы с  $dW_t^S \cdot dW_t^v = \rho dt$ . Параметр корреляции  $\rho$  отражает эффект «улыбки волатильности» — систематического смещения подразумеваемой волатильности относительно константной оценки модели Блэка — Шоулза [4].

Совместное применение модели Хестона и метода Монте - Карло реализуется через дискретизацию указанной системы уравнений с генерацией  $N$  траекторий ценового

процесса. Стоимость европейского опциона колл с ценой исполнения  $K$  и сроком погашения  $T$  оценивается как:

$$C \approx e^{-rT} \cdot \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \max(S_T^{(i)} - K, 0).$$

Прикладные аспекты моделирования случайных процессов

Экономика и финансы. Модели стохастической волатильности применяются для оценки производных финансовых инструментов, хеджирования рисков и оптимизации инвестиционных портфелей. Метод Монте - Карло является незаменимым инструментом при оценке экзотических опционов, например, азиатских опционов, цена которых определяется средним значением цены базового актива за период  $[0, T]$ :

$$Payoff = \max\left(\frac{1}{T} \int_0^T S_t dt - K, 0\right).$$

Аналитическое решение для арифметического среднего неизвестно, что делает численное моделирование основным методом оценки [4].

Страхование. Актуарные расчёты опираются на моделирование частоты и тяжести страховых событий. Пусть  $N$  — число страховых случаев за период, а  $X_i$  — размер  $N$ -го убытка. Совокупный убыток  $S = \sum_{i=1}^N X_i$  представляет собой случайную сумму, распределение которой восстанавливается методом Монте - Карло при заданных распределениях  $N$  и  $X_i$ . Данный подход позволяет рассчитать необходимые страховые резервы с заданным уровнем надёжности.

Медицина и эпидемиология. Обработка биомедицинских сигналов (ЭКГ, ЭЭГ) требует разделения полезной компоненты и стохастических шумов. Вероятностные методы фильтрации, основанные на моделях случайных процессов, позволяют выделить информативные составляющие на фоне артефактов [6]. В эпидемиологии стохастические модели распространения инфекций, в частности SIR - модель с учётом демографической стохастичности, дают более реалистичные прогнозы по сравнению с детерминированными аналогами [5]. Детерминированная модель описывается системой ОДУ:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta SI, \frac{dI}{dy} = \beta SI - \gamma I, \frac{dR}{dt} = \gamma I,$$

где  $S(t), I(t), R(t)$  — доли восприимчивых, инфицированных и выздоровевших,  $\beta$  — коэффициент передачи,  $\gamma$  — скорость выздоровления. Стохастическая версия модели учитывает дискретность числа особей и случайность контактов, что критично при малых значениях  $I(t)$ , когда детерминированное приближение теряет адекватность [5].

Инженерия. Оценка надёжности ответственных конструкций (мосты, авиационные системы) учитывает случайный характер нагрузок и механических свойств материалов. Пусть  $R$  — несущая способность конструкции,  $Q$  — эксплуатационная нагрузка. Условие безотказной работы формулируется как  $R > Q$ , а вероятность отказа:

$$P_f = P(R \leq Q) = \int_{-\infty}^{+\infty} F_R(x) f_Q(x) dx,$$

где  $F_R(x)$  — функция распределения несущей способности,  $f_Q(x)$  — плотность нагрузки. Метод Монте - Карло применяется для оценки данного интеграла при сложных законах распределения коррелированных переменных [7].

Таким образом, теория вероятностей и методы моделирования случайных процессов образуют единый математический аппарат для анализа систем в условиях неопределённости. Развитие вычислительных технологий и алгоритмов машинного обучения расширяет границы применения стохастических методов, позволяя решать задачи повышенной сложности и получать прогнозные оценки с контролируемой точностью.

### Список использованной литературы

1. Кадочникова, Е. И. Статистический анализ пространственных данных: учебное пособие / Е. И. Кадочникова, Ю. А. Варламова. — Казань: КФУ, 2023. — 140 с. — ISBN 978 - 5 - 00130 - 700 - 6.
2. Веретельникова, Е. Л. Теория вероятностей. Случайные события: учебное пособие / Е. Л. Веретельникова. — Новосибирск: НГТУ, 2022. — 91 с. — ISBN 978 - 5 - 7782 - 4729 - 1.
3. Практикум по математике. Случайные события и вероятности. Случайные величины: учебное пособие / составители И. Д. Хитрова, В. И. Дубовик. — Омск: СибГУФК, 2014. — 32 с.
4. Раменская, А. В. Метод Монте - Карло и инструментальные средства его реализации: методические указания / А.В. Раменская, К.В. Пивоварова; Оренбургский гос. ун - т. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 58 с.
5. Борисенко А.Б., Немтинов В.А., Борисенко А.А. Применение стохастической SIR - модели для моделирования эпидемического процесса // Вестник ТГТУ. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-stokhasticheskoy-sir-modeli-dlya-modelirovaniya-epidemicheskogo-protsessa>
6. Электроэнцефалография: учебно - методическое пособие / сост. Л. К. Будук - оол, Ш. В. Куулар, А. М. Ховалыг. — Кызыл: Изд - во ТувГУ, 2020. — 48 с.
7. Майстренко И. Ю. Оценка надёжности несущих конструкций металлических мостов методом статистического моделирования // Известия КазГАСУ. 2008. №1 (9). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-nadyozhnosti-nesuschih-konstruktsiy-metallicheskih-mostov-metodom-statisticheskogo-modelirovaniya>.

© Байкова А. А., Аминова А. Р., 2026

УДК 004.738.5

**Балашов А.А.,**  
МАОУ Лицей № 62,  
г. Саратов, РФ  
Научный руководитель: Краснов Д.Е.  
МАОУ Лицей № 62  
г. Саратов, РФ

### ГИПЕРССЫЛКА: ПОЛЬЗА И ВРЕД В ЦИФРОВОМ МИРЕ

**Аннотация.** В статье автор анализирует такой элемент интернета как гиперссылку, обращает внимание на то, что у него, как и у любого инструмента, есть две стороны. Как плюсы выделяет навигацию, доступность информации, удобство, а в минусах — риски

*безопасности, возможные потери контекста, зависимость от внешних ресурсов, проблемы с доступностью.*

**Ключевые слова:** гиперссылка, информация, интернет, фишинг, навигация

Ежедневно мы сталкиваемся с десятками ссылок в мессенджерах, социальных сетях и почте. Но что же это такое, и какую роль они играют в нашей жизни?

Гиперссылка (от англ. hyperlink) - это основной элемент взаимодействия в интернете. Проще говоря, это часть текста, изображение или кнопка, при нажатии на которые вы мгновенно переходите к другому документу, веб - странице или даже конкретному фрагменту текста. Документы, связанные такими «перекрестными» ссылками, образуют гипертекст — ту самую структуру, которая лежит в основе всего Интернета.

Традиционно выделяют гиперссылки в тексте, чтобы их было легко найти: чаще всего это синий цвет и подчеркивание. Когда вы наводите на ссылку курсор, ее внешний вид может меняться (например, она может стать темнее или появиться подчеркивание), что является визуальным сигналом о ее интерактивности.

Гиперссылка — это текст, в котором адрес для перехода уже зашит внутри.

При нажатии на гиперссылку пользователь автоматически переходит на другой сайт, в приложение или часть документа.

Обычно выделяется цветом, подчёркиванием или формой букв.

Так, например, ссылка на сайта лица, размещенная в тексте статьи будет выглядеть следующим образом: <https://lyceum62.gosuslugi.ru/>

С одной стороны, гиперссылки обеспечили беспрецедентную связанность информационного пространства, обеспечивая мгновенный доступ к ресурсам. С другой — породили такие явления, как фишинг, распространение дезинформации и фрагментация внимания пользователя.

Связывать информацию является главной функция гиперссылки. Она создает единую, взаимосвязанную паутину знаний (WWW), позволяя переходить от новости к первоисточнику, от рецепта к видеонструкции или от научной статьи к списку литературы.

В завершении обратим внимание на такие преимущества гиперссылки:

**Связность информации.** Гиперссылки превращают разрозненные документы в единую паутину (World Wide Web). Пользователь может легко переходить от одной темы к другой, углубляясь в интересующие его детали.

**Удобство навигации.** Позволяют быстро перемещаться как внутри одного сайта (между страницами, разделами), так и между совершенно разными ресурсами.

Некоторые авторы, размещающие информацию в интернете используют гиперссылки для подтверждения размещенной информации (первоисточник, официальные данные).

С помощью гиперссылки достигается экономия усилий и времени, переход по одному клику ускоряет процесс получения информации.

Размещая ссылку на своем сайте в соцсетях, на форумах или в блогах, можно направлять на него целевую аудиторию.

Благодаря ссылкам нам не нужно вручную вводить адреса страниц. Достаточно одного клика, чтобы получить доступ к нужным данным, что делает потребление информации невероятно эффективным. Таким образом использование гиперссылок экономит время и упрощает навигацию.

К минусам гиперссылки можно отнести такие:

Потеря контекста. Пользователь, переходя по цепочке ссылок, может легко забыть, с чего начал свой поиск, и уйти далеко в сторону от первоначальной цели. Это может быть пустой тратой времени.

Ненадежность. Страница, на которую ведет ссылка, могла быть удалена, перемещена или ее адрес мог измениться. В результате пользователь видит ошибку 404 («Страница не найдена»), что вызывает раздражение и подрывает доверие к сайту, разместившему ссылку.

Самый серьезный недостаток – угроза безопасности. Злоумышленники используют ссылки для фишинга. Ссылка может вести на поддельный сайт, имитирующий банк или соцсеть, чтобы украсть логин и пароль.

Размещая внешнюю ссылку на чужом ресурсе, имеется риск того, что пользователь уйдет с сайта и уже не вернется.

Как уже было сказано, есть и обратная сторона удобства гиперссылки. Злоумышленники маскируют вредоносные ссылки под легитимные, чтобы обманом заставить пользователя ввести пароли, данные банковских карт или скачать вирус. Это самый распространенный и опасный риск.

Переход по сторонней ссылке может привести вас на фишинговый сайт, который внешне практически неотличим от оригинала. Эти сайты созданы с единственной целью — выманить ваши личные данные: логины, пароли, номера банковских карт, данные паспорта. Вас могут попросить ввести данные для «подтверждения аккаунта», «получения скидки» или «участия в акции». В результате ваша личная информация попадет в руки мошенников, которые используют ее для кражи денег, взлома аккаунтов и других преступлений.

Ссылки могут легко вести на сайты с фейковыми новостями или непроверенными фактами. Алгоритмы соцсетей часто формируют такие цепочки, которые укрепляют уже существующие у пользователя убеждения, ограничивая кругозор.

Следует обратить внимание, что частое использование гиперссылок мешает концентрации. Они отвлекают и способствуют поверхностному восприятию информации, не давая сосредоточиться на главном.

Целью гиперссылки в современном интернете является доступность и связанность.

Следует настороженно относиться к любым ссылкам, полученным из ненадежных источников - будь то СМС, электронная почта или сообщения в мессенджерах.

Никогда не вводите логины, пароли, номера банковских карт, паспортные данные или другую конфиденциальную информацию на сайтах, в подлинности которых вы не уверены.

Если вы видите акции или персональные предложения, лучше всего перепроверить их на официальном сайте компании или в личном кабинете сервиса. Часто такая информация дублируется и подтверждается.

В качестве защитной меры предлагается установить на компьютеры специализированную программу. Её задача - автоматически анализировать все гиперссылки и блокировать переход, если будет обнаружена потенциальная угроза.

Как защитить себя. Не переходить по подозрительным ссылкам. Необходимо внимательно проверять URL. Прежде чем вводить какие - либо данные, нужно посмотреть на адресную строку и убедиться, что доменное имя (основная часть адреса) написано правильно. Важно использовать двухфакторную аутентификацию. Даже если мошенники

украдут логин и пароль, без одноразового кода из приложения или SMS они не смогут войти в аккаунт.

Установить антивирус и включите защиту от фишинга. Современные браузеры и антивирусы часто имеют встроенные системы, которые предупреждают о посещении подозрительных сайтов.

Следует помнить важное правило - доверяйте, но проверяйте. Если сомневаетесь в письме, позвоните в официальную службу поддержки своей организации и уточните информацию.

© Балашов А.А., 2026

УДК 51 - 7

**Свиридова А.П.,**

обучающаяся 1 курса специальности 40.02.04

«Юриспруденция»

Сочинского филиала ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный университет юстиции» (РПА Минюста России) (колледж).

Научный руководитель: **Горлова О.Ю.,**

преподаватель Сочинского филиала ФГБОУ ВО

«Всероссийский государственный университет юстиции»

(РПА Минюста России) (колледж)

г. Сочи, РФ

## **МАТЕМАТИКА В ЖИЗНИ СТУДЕНТА**

**Аннотация:** В статье рассматривается роль математических знаний в повседневной жизни студента. Автор анализирует, как математика помогает решать практические задачи планирования и анализа расходов на необходимые нужды.

**Ключевые слова:** математика, студент, практическое применение, аналитическое мышление, повседневная жизнь, финансовая грамотность.

Начнем с того, что математика — это такая наука, которая пронизывает все сферы жизни человека, особенно она важна для студентов. Благодаря математике развивается логическое мышление, аналитические способности, а также мы можем решать повседневные задачи. Умение правильно управлять финансами — один из самых важных навыков для любого студента. В условиях ограниченных ресурсов и множества расходов грамотное планирование бюджета помогает не только контролировать свои доходы и траты, но и создавать финансовую грамотность. Это позволяет студенту избегать долгов, снижать уровень стресса и более эффективно распределять средства на необходимые нужды и личные желания. Ведение бюджета становится основой для ответственного отношения к своим деньгам и понимания их ценности. Если студенты не контролируют свои финансовые расходы и не планируют бюджет, то это приводит к дефициту средств на необходимые нужды, а

также стрессу и снижению качества жизни, что в дальнейшем негативно влияет на их учебу и общее благополучие.

Основными расходами студентов являются — питание, проживание, транспорт, учебные материалы и развлечения. Импульсивные покупки и отсутствие финансового планирования часто приводят к долговым обязательствам. Стресс из-за финансовых проблем снижает концентрацию и мотивацию к учебе. Ведение бюджета и финансовое планирование помогают экономить и распределять средства разумно. Здесь можно использовать основные положения статистики. Статистика — это наука и практическая деятельность по сбору, обработке, анализу и интерпретации количественных и качественных данных. Она помогает выявлять закономерности, проверять гипотезы, строить прогнозы и принимать обоснованные решения. Основными этапами статистического исследования являются:

1. Сбор информации;
2. Занесение данных в таблицу;
3. Нахождение средних величин;
4. Графическое представление данных (наглядность);
5. Выводы, решения.

Возьмем средний бюджет обычного студента первого курса, который обучается на платной основе, не снимает жилье самостоятельно и подрабатывает. Средняя зарплата неполного рабочего дня в Сочи в месяц составляет 19 000 рублей. Я провела опрос, занесла данные в таблицу и составила диаграмму того, на что студенты тратят деньги чаще всего.

| Номер студента | Еда / кафе  | Транспорт   | Одежда      | Развлечения | Импульсивные покупки |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| 1              | 2500        | 1500        | 2500        | 2500        | 10000                |
| 2              | 5000        | 3000        | 5000        | 3000        | 3000                 |
| 3              | 7000        | 4000        | 2000        | 0           | 6000                 |
| 4              | 4000        | 2000        | 7000        | 3000        | 3000                 |
| 5              | 5000        | 4500        | 1500        | 3000        | 5000                 |
| 6              | 1500        | 6500        | 4500        | 3000        | 3500                 |
| 7              | 5000        | 3000        | 2000        | 3000        | 6000                 |
| 8              | 800         | 700         | 1500        | 1000        | 15000                |
| 9              | 3000        | 3000        | 3000        | 0           | 10000                |
| 10             | 0           | 0           | 0           | 0           | 19000                |
| 11             | 5000        | 4000        | 7000        | 0           | 3000                 |
| 12             | 2500        | 3500        | 7000        | 2000        | 4000                 |
| 13             | 2000        | 2000        | 3000        | 3000        | 9000                 |
| 14             | 6500        | 2500        | 3500        | 0           | 6500                 |
| 15             | 3000        | 9600        | 1000        | 1000        | 4400                 |
| 16             | 6000        | 0           | 5500        | 0           | 7500                 |
| 17             | 5000        | 4500        | 4500        | 0           | 5000                 |
| Средние        | 3753 (20 %) | 3194 (17 %) | 3558 (19 %) | 1441 (8 %)  | 7052 (36 %)          |



Из этого следует, что импульсивные покупки стоят выше базовых потребностей, а это значит, что большую часть денег учащийся тратит на незапланированные покупки, тем самым на развлечения и досуг денег не остается совсем.

Правильная же диаграмма должна выглядеть так:



Еда / кафе: 3800 (20 %)

Транспорт: 3800 (20 %)

Одежда: 3800 (20 %)

Развлечения: 3800 (20 %)

Подушка безопасности: 2850 (15 %)

Импульсивные покупки: 950 рублей (5 %)

На этой диаграмме показано, что все аспекты, кроме импульсивных покупок равны друг другу, а это значит, что студенту хватит денег на все свои траты. Также здесь представлен еще один элемент – «подушка безопасности». Под этим подразумевается откладывание определенной суммы денег на случай срочной необходимости.

Зачем нужна подушка безопасности в бюджете?

Подушка безопасности — это финансовый запас, который помогает защитить бюджет от непредвиденных расходов и кризисных ситуаций. Её основные функции: обеспечение стабильности бюджета, снижение финансовых рисков, повышение уверенности и гибкости, защита от стресса.

Рассмотрим: как сформировать бюджет.

1. Собрать данные о доходах, т.е. для начала нужно записать все источники доходов за выбранный период (зарплата, дополнительные доходы и т. п.).

2. Проанализировать расходы. А именно: разделить расходы на фиксированные и переменные.

3. Поставить приоритеты расходов. Здесь нужно определить, на что необходимо потратить средства в первую очередь, а на чем можно сэкономить.

4. Определить лимиты для каждой статьи расходов. Т.е. установить максимальные суммы, которые вы готовы потратить в каждой категории.

5. Оставить средства на накопления и резервы. Обязательно нужно выделить часть дохода на подушку безопасности (рекомендуется минимум 10 - 20 %).

6. Отслеживать и следовать бюджету. Необходимо регулярно сравнивать план с реальными расходами и вносить свои правки, если это потребуется.

Таким образом можно сделать вывод: планирование бюджета помогает студенту контролировать расходы, избегать долгов и экономить деньги. Это развивает финансовую ответственность и снижает стресс, обеспечивая уверенное управление финансами в учебе и будущем.

#### **Список использованных источников**

1. Газпромбанк. Зачем вести личный бюджет и как планировать расходы [[https://www.gazprombank.ru / pro - finance / lifestyle / zachem - vesti - lichnyj - byudzhets / ?ysclid=mmnujlb7cy847092168](https://www.gazprombank.ru/pro-finance/lifestyle/zachem-vesti-lichnyj-byudzhets/?ysclid=mmnujlb7cy847092168)]. Дата обращения: 12.03.2026.

2. ФГБУ «Редакция «Российской газеты». Как работать над личным бюджетом: простая система управления деньгами.[ [https:// rg.ru / 2025 / 12 / 12 / kak - rabotat - nad - lichnym - biudzhedom - prostaia - sistema - upravleniia - dengami.html?ysclid=mmnuoy4wdy895997615](https://rg.ru/2025/12/12/kak-rabotat-nad-lichnym-biudzhedom-prostaia-sistema-upravleniia-dengami.html?ysclid=mmnuoy4wdy895997615)]. Дата обращения: 12.03.2026.

© Свиридова А.П., 2026

**УДК 336**

**Сокира И.А.**

студент 2 курса БГАРФ, г. Калининград, РФ

**Хлопцев М.П.**

студент 2 курса БГАРФ, г. Калининград, РФ

**Куценко С.С.**

старший преподаватель кафедры физики БГАРФ,  
г.Калининград, РФ

### **ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ В СУДОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ПРИБОРАХ (НА ПРИМЕРЕ КОНТЕЙНЕРОВОЗА CLASS 2900)**

#### **Аннотация**

Актуальность: Понимание поляризации необходимо судоводителю для грамотной эксплуатации навигационных приборов (поляризационные очки, ЖК - экраны РЛС, ЭКНИС), их диагностики и аварийного восстановления в рейсе.

Цель: На основе экспериментального изучения поляризации разработать практические рекомендации для судоводителей.

Метод: Проверка закона Малюса на лабораторной установке. Эксперимент по фотоупругости с поляризационными линзами от очков, скотчем, крахмалом, присыпкой, фонариком телефона и грузами (0,5–2 кг).

Результат: Закон Малюса подтверждён. Получена линейная зависимость числа интерференционных полос от нагрузки. Рассчитан коэффициент фотоупругости скотча С. Сформулированы три практические рекомендации.

Выводы: Понимание поляризации позволяет грамотно эксплуатировать и восстанавливать навигационное оборудование силами экипажа, повышая безопасность мореплавания.

### **Ключевые слова**

Поляризация света, закон Малюса, фотоупругость, интерференция, ЖК - дисплей, поляризационные очки, судовые навигационные приборы, контейнеровоз Class 2900.

### **Введение**

Работа посвящена поляризации света и её применению на контейнеровозе Class 2900. Понимание физики оптических приборов позволяет эксплуатировать и восстанавливать их в рейсе [5, с. 12].

Цель: на основе экспериментов предложить методы контроля и восстановления навигационных оптических приборов.

### **1. Готовые решения**

Инженерами созданы поляризационные очки с вертикальной осью, ЖК - дисплеи и метод фотоупругости [2, с. 245].

### **2. Закон Малюса**

Установка: свет → поляризатор → анализатор → фотоприёмник [1, с. 15]. Закон Малюса:

$$I = I_0 \cos^2 \phi$$

где  $I_0$  — интенсивность после поляризатора. При  $\phi=90^\circ$  (скрещенные оси) свет гаснет. Это основа работы ЖК - экранов [2, с. 250; 7, с. 408].

### **3. Рекомендации**

Отражённый от воды свет поляризован горизонтально. Ось очков должна быть вертикальной [3, с. 380]. При деградации поляризатора ЖК - экрана можно наложить внешний поляроид и вращением восстановить изображение [7, с. 412].

### **4. Эксперимент по фотоупругости**

Установка: фонарик телефона → поляризатор → крахмал с присыпкой → растянутый скотч → анализатор ( $\phi=90^\circ$ ) [3, с. 410].

Результаты (ширина скотча 20 мм, толщина 0,05 мм):

| Масса, кг | Сила $F$ , Н | Напряжение $\sigma$ , МПа | Полосы $m$ |
|-----------|--------------|---------------------------|------------|
| 0,5       | 4,9          | 4,9                       | 1          |
| 1,0       | 9,8          | 9,8                       | 2          |
| 1,5       | 14,7         | 14,7                      | 3          |
| 2,0       | 19,6         | 19,6                      | 4          |

Оптическая разность хода  $\Delta = m\lambda$  ( $\lambda=550$  нм). Количество полос пропорционально нагрузке. Метод позволяет визуально контролировать напряжения в прозрачных деталях (кожухи, иллюминаторы). Устойчивые полосы без нагрузки — сигнал разрушения.

### **5. Влияние на безопасность**

Предложенные методы могут быть реализованы силами экипажа [4, с. 118].

### **Заключение**

Подтверждён закон Малюса, даны рекомендации по очкам и ремонту дисплеев, проведён опыт по фотоупругости.

### **Список использованной литературы:**

1. БГАРФ. Методические указания по выполнению лабораторных работ. — Калининград, 2022.
2. Ландсберг Г.С. Оптика. — М.: Физматлит, 2017.
3. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. — М.: Наука, 1973.
4. Международная конвенция SOLAS - 74 / 78. Глава V.
5. Техническое описание навигационной системы контейнеровоза Class 2900 (Furuno / Transas). — 2020.
6. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 4. Оптика. — М.: Физматлит, 2016.
7. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 2. — М.: Наука, 1988.

© Сокира И.А., Хлопцев М.П., Куценко С.С., 2026

УДК 511

**Файзрахманов Р.А.**

пенсионер, г. Набережные Челны, РФ

## **ТЕОРЕМА О СУММЕ ДВУХ ЧИСЕЛ**

### **Аннотация:**

В статье приведено свойство суммы двух чисел, и используя это свойство суммы двух чисел, простое доказательство Великой теоремы Ферма при нечетном натуральном показателе степени.

### **Ключевые слова:**

Сумма двух чисел, нечетный натуральный показатель степени, Великая теорема Ферма.

**Fayzrachmanov R.A.**

Pensioner, Naberezhnye Chelny city, RF

## **THE THEOREM ABOUT THE SUM OF THE TWO NUMBERS**

### **Abstract:**

The article shows the property of the sum of the two numbers and using this property of the sum of two numbers simple proof of Fermates Great theorem with an odd natural exponent.

### **Keywords:**

the sum of two numbers, the odd natural exponent, the Fermates Great theorem.

## Введение

Нам всем еще из курса математики начальных классов известно как определяется сумма двух чисел и его построение на числовой оси.

Если заданы два числа: обозначим их, как  $X_0$  и  $Y_0$ , то их сумму  $X_0 + Y_0$  обозначим  $Z_0$ . Тогда, чтобы найти эту сумму на числовой оси от точки 0 откладываем число  $X_0$ , т.е. отрезок  $OX_0$ , а потом с точки  $X_0$  отрезок  $X_0 Z$  по длине равный числу  $Y_0$ . Точка  $Z$  и определяет местоположение суммы этих двух чисел.

Прочитав эти строки, многие подумают: «тоже мне – открыл «Америку». Не торопитесь с выводами, ведь открытия в области электричества тоже начинались, казалось бы, из простого свойства янтаря – при натирании притягивать к себе небольших кусочков ткани.

Вот и в данном случае, даже ученик начальных классов скажет: « да, есть такое свойство суммы двух чисел».

## Теорема о сумме двух чисел

Теорема. Если даны два числа  $X_0$ ,  $Y_0$ , то для того, чтобы число  $Z_0$  являлся суммой этих чисел, необходимо и достаточно, чтобы число  $Z_0$  находился в середине отрезка между числами  $2X_0$ ,  $2Y_0$ , т.е. на расстоянии  $X_0 - Y_0$  от  $Z_0$ .

Доказательство: Пусть  $X_0$ ,  $Y_0$  и  $X_0 > Y_0$ , и число  $Z_0$  является их суммой. Тогда

$$Z_0 = X_0 + Y_0 = 2X_0 - (X_0 - Y_0) = 2Y_0 + (X_0 - Y_0) \quad (1)$$

Это равенство показывает, что число  $Z_0$  отстоит от чисел  $2X_0$ ,  $2Y_0$  на равном расстоянии  $X_0 - Y_0$ . Поэтому равенство (1) можно переписать в следующей форме

$$Z_0 = X_0 + Y_0 = 2(X_0 / 2) + 2(Y_0 / 2) \quad (2)$$

теорема доказана.

Рассмотрим уравнение

$$X + Y = Z \quad (3)$$

Предположим, что числа  $Z_0$ ,  $X_0$ ,  $Y_0$  являются корнями уравнения (3). Тогда

$$Z_0 = X_0 + Y_0 \quad (4)$$

Но правую часть равенства (4) можно представить в следующем виде

$$X_0 + Y_0 = X_0 + Y_0 + 0 = X_0 - C + Y_0 + C, \text{ где } C - \text{некоторое число.} \quad (5)$$

Из равенства (5) следует, что  $Z_0$  является суммой бесконечно большого количества пар чисел и только при выполнении условий теоремы оно является суммой чисел  $X_0$ ,  $Y_0$ .

Следствие. Для того, чтобы натуральные числа  $Z_0$ ,  $X_0$ ,  $Y_0$  являлись корнями уравнения

$$X^n + Y^n = Z^n \quad (6)$$

необходимо, чтобы число  $Z_0^n$  на числовой оси была равно удалено от чисел  $2X_0^n$  и  $2Y_0^n$  на расстояние  $X_0^n - Y_0^n$ . (Рис.1)

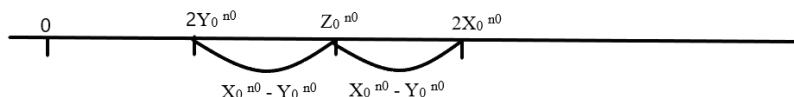


Рис.1

## Доказательство Великой теоремы Ферма при нечетном натуральном показателе степеней

Великая теорема Ферма. « Уравнение  $X^n + Y^n = Z^n$  при  $n > 2$ , где  $n$  – натуральное число, корней в целых числах не имеет.»

Используя теорему о свойстве суммы двух чисел, приведем доказательство Великой теоремы Ферма при нечетном показателе степени. В работе [2, стр.4] отмечено, что корни уравнения можно считать натуральными числами.

Пусть  $(X_0, Y_0, Z_0)$  – корни этого уравнения, положительные натуральные взаимно простые числа при нечетном натуральном показателе степени  $n_0 > 2$  и  $X_0 > Y_0$ . Тогда уравнение (6) принимает вид

$$X_0^{n_0} + Y_0^{n_0} = Z_0^{n_0} \quad (7)$$

и является равенством.

Представим левую часть равенства (7) в виде двух множителей

$$X_0^{n_0} + Y_0^{n_0} = (X_0 + Y_0)(X_0^{n_0-1} - X_0^{n_0-2}Y_0 + X_0^{n_0-3}Y_0^2 - \dots + Y_0^{n_0-1}) \quad (8)$$

Обозначим

$$X_0 + Y_0 = Z_{1,n_0}, \quad X_0^{n_0-1} - X_0^{n_0-2}Y_0 + X_0^{n_0-3}Y_0^2 - \dots + Y_0^{n_0-1} = Z_{2,n_0} \quad (9)$$

Из теоремы следует, что число  $Z_{1,n_0}$  равно удалено от чисел  $2X_0$  и  $2Y_0$  на расстояние  $X_0 - Y_0$ . (Рис.2)



Рис.2

Все числа  $2X_0$ ,  $2Y_0$ ,  $Z_{1,n_0}$ ,  $X_0 - Y_0$  умножим на число  $Z_{2,n_0}$ . При этом расстояние между полученными числами  $2X_0 Z_{2,n_0}$  и  $Z_0^{n_0}$ ,  $2Y_0 Z_{2,n_0}$  и  $Z_0^{n_0}$  будет равен  $(X_0 - Y_0) Z_{2,n_0}$ . Подставляя значение  $Z_{2,n_0}$  из равенства (9), получаем

$$\begin{aligned} (X_0 - Y_0) Z_{2,n_0} &= (X_0 - Y_0)(X_0^{n_0-1} - X_0^{n_0-2}Y_0 + X_0^{n_0-3}Y_0^2 - \dots + Y_0^{n_0-1}) = \\ &= X_0^{n_0} - X_0^{n_0-1}Y_0 + X_0^{n_0-2}Y_0^2 - \dots + X_0Y_0^{n_0-1} - X_0^{n_0-1}Y_0 + X_0^{n_0-2}Y_0^2 - \\ &- X_0^{n_0-3}Y_0^3 + \dots - Y_0^{n_0} = X_0^{n_0} - Y_0^{n_0} - 2X_0Y_0(X_0^{n_0-2} - X_0^{n_0-3}Y_0 + \dots - Y_0^{n_0-2}) = \\ &= X_0^{n_0} - Y_0^{n_0} - 2X_0Y_0(X_0 - Y_0)(X_0^{n_0-3} + X_0^{n_0-5}Y_0^2 + X_0^{n_0-7}Y_0^4 + \dots + Y_0^{n_0-3}) \quad (10) \end{aligned}$$

Обозначим

$$X_0Y_0(X_0 - Y_0)(X_0^{n_0-3} + X_0^{n_0-5}Y_0^2 + X_0^{n_0-7}Y_0^4 + \dots + Y_0^{n_0-3}) = C \quad (11)$$

При наших предположениях относительно чисел  $X_0$  и  $Y_0$  число  $C$ , как видно из равенства (11), будет больше нуля. Таким образом, мы получили два числа  $Y_0^{n_0} + C$  и  $X_0^{n_0} - C$ , которые в сумме тоже равны  $Z_0^{n_0}$ . (Рис.3)

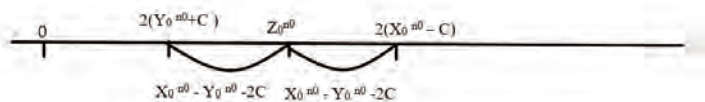


Рис.3

Из рисунка 3 и равенства (10) видим, что для выполнения уравнения (6) необходимо, чтобы число  $C$  было равным нулю. Но при наших предположениях это невозможно. Теорема Ферма доказана для нечетных натуральных показателей степени.

Следствие. Уравнение  $X^n + Y^n = Z^n$  при нечетном натуральном показателе степени имеет только действительные корни вида  $X_0$ ,  $X_0, 2^{1/n}X_0$ .

Рассмотрим в качестве примера, выполняется ли необходимое условие при  $n=2$ .

Пусть в уравнении (6)  $n=2$  и натуральные числа  $X_0, Y_0$  являются корнями. Тогда число  $X_0 + Y_0$  находится между числами  $2X_0, 2Y_0$  и равно удалено от них на расстояние  $X_0 - Y_0$ . Умножим каждое из чисел  $X_0 + Y_0, 2X_0, 2Y_0$  на число  $X_0 + Y_0$ . В итоге получаем три числа  $(X_0 + Y_0)^2, 2X_0^2 + 2X_0Y_0, 2Y_0^2 + 2X_0Y_0$ . Вычитая из каждого из этих чисел число  $2X_0Y_0$  убеждаемся, что число  $X_0^2 + Y_0^2$  равноудалено от чисел  $2X_0^2, 2Y_0^2$ , то есть для этих чисел необходимое условие, что они могут являться корнями уравнения (3) при  $n=2$ , выполняется. Среди них остается выбрать те числа, которые удовлетворяют достаточному условию, что число  $X_0^2 + Y_0^2$  является полным квадратом.

#### **Список использованной литературы:**

1. Постников М.М. Теорема Ферма. Введение в теорию алгебраических чисел. – М.: Наука, 1978, 128 с.
2. Файзрахманов Р.А. Доказательство Великой теоремы Ферма // Вестник науки и образования. 2016. № 168. ч.1. с. 5 - 8.
3. Файзрахманов Р.А. Ещё раз о доказательстве Великой теоремы Ферма // Вестник науки и образования. 2016. № 169. ч.1. с.20 - 23.

© Файзрахманов Р.А., 2026



## BIOCHEMICAL AND LABORATORY ANALYSIS OF TRICHOPHYTOSIS: DIAGNOSTIC AND CHEMICAL FRAMEWORKS

### Abstract

Trichophytosis, a fungal infection primarily caused by the *Trichophyton* genus, requires precise diagnostic verification beyond clinical observation. This article focuses on the chemical and laboratory analyses utilized to identify fungal pathogens in biological samples. By examining the chemical interaction of reagents such as potassium hydroxide (KOH), the utility of specialized culture media, and the emergence of biochemical markers, the study details the diagnostic journey from sample collection to species confirmation. The research highlights how chemical analysis mitigates diagnostic errors and facilitates targeted antifungal stewardship in both human and veterinary medicine.

**Keywords:** *Trichophytosis, Biochemical Analysis, Potassium Hydroxide Test, Mycology, Diagnostic Reagents, Keratinase.*

### Introduction

The clinical diagnosis of Trichophytosis—commonly referred to as ringworm—is often complicated by its physical similarity to other dermatological conditions. Consequently, laboratory - based chemical analysis is the gold standard for confirmation. These analyses rely on the unique biochemical properties of dermatophytes, specifically their ability to metabolize keratin and their reaction to various alkaline and acidic reagents. From classical microscopy enhanced by chemical clearing agents to modern enzymatic assays, the laboratory environment provides the empirical evidence necessary for effective treatment. This article explores the specific chemical methodologies and analytical processes used to detect and categorize Trichophytosis.

### Chemical and Analytical Methodologies in Fungal Diagnosis

#### Alkaline Dissolution and Microscopic Clarification

The initial stage of chemical analysis for Trichophytosis involves the use of caustic agents to isolate fungal structures from host tissue. The most common reagent is a 10 % to 20 % solution of Potassium Hydroxide (KOH). When applied to skin scrapings or hair shafts, the KOH solution chemically dissolves the keratin and cellular debris of the host through an alkaline hydrolysis process. This leaves the chitin - rich fungal hyphae and spores intact and visible under a microscope. To further enhance the contrast of these fungal elements, laboratory technicians often add Dimethyl Sulfoxide (DMSO) or fluorescent stains like Calcofluor White, which chemically binds to the cellulose and chitin in the fungal cell walls, allowing for immediate identification under ultraviolet light.

### **Biochemical Characterization through Selective Media**

Once the presence of fungi is confirmed, chemical analysis shifts toward species identification using selective culture media. Sabouraud Dextrose Agar (SDA) is the standard base, often modified with Cycloheximide and Chloramphenicol to chemically inhibit the growth of saprophytic fungi and bacteria. A critical analytical tool is the Dermatophyte Test Medium (DTM), which contains phenol red as a pH indicator. As *Trichophyton* species metabolize the nitrogenous compounds in the medium, they release alkaline metabolites. This chemical shift raises the pH of the agar, causing the color to change from yellow to vibrant red. This colorimetric reaction is a vital biochemical marker that distinguishes dermatophytes from non - pathogenic molds.

### **Enzymatic Assays and Keratinase Activity**

The pathogenicity of Trichophytosis is chemically defined by the production of extracellular enzymes, most notably keratinases. Laboratory analysis can measure the activity of these enzymes to determine the virulence of the fungal strain. In a controlled chemical environment, fungal isolates are introduced to purified keratin substrates. The rate of protein degradation is then measured via spectrophotometry or through the detection of released amino acids and peptides. Analyzing these biochemical secretions not only helps in understanding the severity of the infection but also aids in research regarding the development of enzyme - inhibiting ointments and systemic treatments.

### **Molecular Diagnostic Frameworks and DNA Analysis**

Recent shifts in analytical chemistry have introduced molecular techniques that analyze the chemical structure of fungal DNA. Polymerase Chain Reaction (PCR) and DNA sequencing allow for the identification of *Trichophyton* species based on their genetic code rather than just their growth patterns. This involves the chemical extraction of nucleic acids from the sample, followed by the amplification of specific conserved regions, such as the Internal Transcribed Spacer (ITS). This method is significantly faster than traditional cultures, reducing the diagnostic timeframe from weeks to hours. The high specificity of molecular analysis ensures that even rare or atypical strains are accurately identified, preventing the misuse of broad - spectrum antifungals.

### **Nutritional and Physiological Requirement Testing**

To further differentiate between species like *Trichophyton mentagrophytes* and *Trichophyton rubrum*, laboratory analysts perform nutritional tests. These tests involve placing the isolate on media lacking certain vitamins, such as thiamine or inositol. The biochemical response—whether the fungus can synthesize these vitamins or if its growth is stunted—acts as a diagnostic key. Additionally, the urease test is employed to detect the production of the enzyme urease, which chemically breaks down urea into ammonia and carbon dioxide. The resulting rise in pH is detected by a color change, providing a final layer of biochemical evidence to confirm the specific fungal identity.

### **Conclusion**

The effective management of Trichophytosis is deeply rooted in the precision of chemical and laboratory analysis. By utilizing alkaline reagents for clarification, colorimetric indicators in selective media, and molecular DNA sequencing, clinicians can move beyond visual guesswork to empirical certainty. These analytical methods are essential for identifying the specific pathogen, assessing its virulence through enzymatic activity, and ensuring the correct pharmacological response. As diagnostic technology evolves, the integration of rapid biochemical assays and

molecular tools will continue to refine our ability to control fungal outbreaks and improve patient outcomes in both clinical and veterinary settings.

### References List

1. Laboratory Handbook of Medical Mycology, McGinnis, M. R., New York, 2012.
2. Modern Diagnostic Methods in Dermatology, Zaitz, C. and Campbell, I., Berlin, 2017.
3. Biochemical Markers of Fungal Infections, Richardson, M. D., London, 2014.
4. Manual of Clinical Mycology, Conant, N. F., Philadelphia, 2011.
5. Dermatophytes: Biology, Diagnosis and Treatment, Kane, J. and Summerbell, R., Cambridge, 2019.

© Reyimov D., Chommulova M., 2026

УДК 54

**Абдуллина К.Р.**

Студент 1 курса СГСПУ,  
г. Самара, РФ

**Научный руководитель: Молчатский С.Л.**

канд. ф - м. наук, доцент СГСПУ,  
г. Самара, РФ

## РЕАКЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИТАМИНА С В СОКАХ

### Аннотация

*Статья является методическим пособием, которое помогает учащимся определить и сравнить количественно витамин С (аскорбиновую кислоту), находящийся в соках, а так же их кислотность. Работа может быть применима и школьной программе, представлен ход работы и опыты. Обозначается роль витамина С в организме человека и влияние кислотности соков на организм.*

### Ключевые слова

*Организм человека, витамин С, опыты, состав, соответствие, сравнение, реакция, рН, анализ, кислотность среды.*

Современное школьное расписание перегружено, и в результате на изучение химии остаётся всё меньше часов. В этих условиях особенно важно использовать каждую минуту урока с максимальной пользой. Методичка поможет учителям завлечь учеников в предмет: в ней предложены нестандартные опыты, позволяющие узнать что-то новое о своём организме и окружающем мире. Также с помощью этих экспериментов школьники научатся с химической точки зрения оценивать выбор продуктов и напитков для своего рациона.

Перед началом опыта нужно объяснить значение и функции витамина С в организме, а так же изучить суточную норму. Витамин С (аскорбиновая кислота) помогает организму бороться с инфекциями, формировать кости, заживлять раны, защищать клетки от окисления и разрушения и осуществлять другие важные физиологические процессы. Сам

организм не может синтезировать этот витамин, получить его можно только с пищей. Для жителей России, согласно предписаниям Роспотребнадзора, актуальны следующие суточные дозировки:

1–3 года — 45 мг;

3–7 лет — 50 мг;

7–11 лет — 60 мг;

12 лет и старше — 70 мг.

При недостатке витамина С ускоряется процесс старения кожи, ослабевает иммунитет, снижается эластичность клеток, повышается уровень холестерина, а избыток приводит к ослаблению эмали, повышает уровень железа в крови и снижает усвояемость некоторых витаминов.

*Приборы и реактивы:* образцы яблочного сока разных брендов, стандартный раствор йода в водном растворе йодида калия, раствор крахмала, едкий натрий, фенолфтолеин, колба для титрования, титровальная бюретка, мерный стакан, пробирки, дистиллированная вода, стакан для смешивания, мерные весы, лабораторные весы, бумажный фильтр или марля

Проводится 5 опытов с разными брендами соков одного вкуса.

Заготовки растворов для проведения опытов:

1. Приготовление стандартного раствора йода

Растворим 1 г йода и 2 г йодида калия в 100 мл дистиллированной воды. Перельём раствор в мерную колбу и доведём объём до 1 литра дистиллированной водой.

2. Приготовление раствора крахмала.

К 1 г крахмала добавляем 10 мл горячей воды, перемешиваем до образования суспензии. Доводим до 100 мл (при активном перемешивании).

Далее подготавливаем образцы соков:

1. Пробы.

Возьмем 50 мл каждого сока и отфильтруем через бумажный фильтр или марлю для того, чтобы избавиться от мякоти и других твердых частиц.

2. Разбавление соков.

Разведём каждый сок в соотношении 1:10 для того чтобы понизить концентрацию аскорбиновой кислоты до измеряемого уровня.

Для определения кислотности соков требуется раствор гидроксида натрия точной концентрации.

3. Раствор гидроксида натрия.

На лабораторных весах взвешиваем 4 г едкого натрия, добавляем его в мерную колбу на 1 л и доливаем дистиллированную воду до отметки 1000 мл.

Проведение опыта. Образец №1.

1 этап: Подготовка.

Отмерим 10 мл сока и поместим его в титровальную колбу. Добавляем 2 - 3 капли раствора крахмала в каждую колбу в качестве индикатора.

2 этап: Титрование.

Заполним титровальную бюретку раствором йода. При постоянном перемешивании добавляем раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в

течение 10–15 с. Объем раствора йода, потребовавшегося для окрашивания, записываем в таблицу.

Зная объем раствора йода, пошедший на титрование, вычислить концентрацию витамина С в исследуемом образце.

$$C_{\text{вит. с}} = \frac{C(I_2) \cdot V(I_2)}{V(\text{пробы})}$$

Где  $C_{\text{вит. с}}$  – концентрация витамина С,  $C(KI)$  – концентрация раствора йодида калия,  $V(KI)$  – объем раствора йода прошедшего титрование,

$V(\text{пробы})$  – объем пробы.

Для того чтобы найти массу аскорбиновой кислоты ( $m$  сока) на 100г пробы используем формулу:

$$m_c = C_{\text{вит. с}} \cdot 0,01 \cdot M(C_6H_8O_6) \cdot 1000$$

Где  $M(C_6H_8O_6)$  – молярная масса аскорбиновой кислоты, которая равна 176,12 г / моль.

Аналогично проводим опыты с другими образцами сока.

Полученные результаты вносим в таблицу 1:

Таблица 1

| Пробирка № | Образец сока (бренд) | Интенсивность окраски | Содержание витамина С, граммы |
|------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1          |                      |                       |                               |
| 2          |                      |                       |                               |
| 3          |                      |                       |                               |
| 4          |                      |                       |                               |
| 5          |                      |                       |                               |

Исходя из таблицы 1, можно сделать вывод, какой сок содержит больше аскорбиновой кислоты.

Важно знать и о кислотности соков, которые мы употребляем, ведь она влияет на жкт, усвоение минералов, качество эмали и стабильность витамина С в организме.

Проведем анализ кислотности образцов сока и сравним с ГОСТом.

Согласно ГОСТ Р 52474 - 2005 «Соки фруктовые и овощные. Общие технические условия», массовая доля титруемых кислот для натурального яблочного сока должна составлять от 0,2 % до 0,8 % в пересчёте на яблочную кислоту. Этот нормативный показатель используется для оценки качества и соответствия продукта требованиям стандарта

Чтобы определить величину титруемой кислотности, воспользуемся некоторым количеством щелочи (едкого натра), необходимого для нейтрализации кислот.

Берем 10 мл образца сока и титруем 0,1 М раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина (3 капли) до появления малиновой окраски, не исчезающей в течение 30 секунд. Повторяем анализ дважды.

Массовую концентрацию титруемых кислот  $г / дм^3$ , в расчете на яблочную кислоту вычисляют по формуле:

$$X_k = \frac{100 \cdot V \cdot C \cdot M \cdot V_0}{1000 \cdot V_1}$$

Где  $V$  – объем раствора гидроксида натрия пошедший на титрование,  $C$  – молярная концентрация титрованного раствора гидроксида натрия,  $M$  – молекулярная масса органической кислоты, на которую ведут расчет (яблочная кислота),  $V_0$  – объем, до которого доведена навеска,  $M_1$  – молекулярная масса щелочи,  $V_1$  – объем раствора взятого для титрования.

Проведем расчёты и заполним таблицу 2

Таблица 2

| Название соков | Органические кислоты<br>г / дм <sup>3</sup> |
|----------------|---------------------------------------------|
|                |                                             |
|                |                                             |
|                |                                             |
|                |                                             |
|                |                                             |
| ГОСТ           | 0,3 - 1,4                                   |

**Выводы:** Результаты пяти опытов с различными соками позволяют сделать вывод о количестве содержания в соке аскорбиновой кислоты. Биологическая роль аскорбиновой кислоты хорошо изучена: она способствует укреплению иммунной системы и повышает сопротивляемость инфекциям. А знания о кислотности соков позволяют нам употреблять соки без вреда для организма. Эксперименты представляют собой пособие для педагогов, позволяющее доступно объяснить учащимся, какие напитки и продукты наиболее ценны с точки зрения содержания полезных веществ. Эксперимент увлекает школьников и помогает им заинтересоваться химией как учебным предметом.

### Список литературы.

1. Витамин С [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gemotest.ru/info/spravochnik/analizy/vitamin-s/> (дата обращения 21.03.2026)
2. Витамин С для детей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://fitomarket.ru/blog/novosti/skolko\\_nuzhno\\_vitamina\\_s\\_detyam/](https://fitomarket.ru/blog/novosti/skolko_nuzhno_vitamina_s_detyam/) (дата обращения 21.03.2026)
3. Определение аскорбиновой кислоты методом йодометрии в различных продуктах питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2021/06/21/opredelenie-askorbinovoy-kisloty-metodom> (дата обращения 21.03.2026)
4. Титруемая кислотность напитков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alab.ru/articles/kislotnost-napitkov/> (дата обращения 27.03.2026)

5. Определение кислотности среды в соках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://school-science.ru/21/13/56821?ysclid=mn8z6o33ib962249085> (дата обращения 27.03.2026)

6. Определение кислотности и органолептических показателей яблочного сока различных производителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2017/04/21/opredelenie-kislotnosti-i-organolepticheskikh-pokazateley-yablochnogo> (дата обращения 27.03.2026)

7. Пониженная и повышенная кислотность желудка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.invitro.ru/library/simptomy/54917/> (дата обращения 27.03.2026)

8. ГОСТ 6687 - 89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения органолептических показателей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/65719/> (дата обращения 27.03.2026)

9. ГОСТ Р 51434 - 99 Соки фруктовые и овощные. Метод определения титруемой кислотности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/4354/> (дата обращения 27.03.2026.)

© Абдуллина К.Р., 202

**УДК: 613.6.02:543.064**

**Егорченкова О.Е.**

научный сотрудник

отдела аналитических методов контроля,

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана» Роспотребнадзора

Мытищи, Россия

## **АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПИРИМЕТАНИЛА В ЯГОДАХ И СОКЕ ВИНОГРАДА МЕТОДОМ QuEChERS–ГХ – МС**

### **Аннотация**

В работе представлен аналитический подход к определению остаточных количеств (ОК) пириметанила в ягодах и соке винограда с использованием пробоподготовки по технологии QuEChERS в сочетании с газовой хроматографией с масс - спектрометрическим детектированием (ГХ - МС). Оптимизированы условия экстракции и очистки с учетом особенностей матриц и частично планарной структуры аналита, включая применение криогенной гомогенизации и модификацию стадии очистки с использованием толуола. Показано влияние матричных эффектов (МЭ) и предложены способы их компенсации. Разработанный метод характеризуется высокой полнотой извлечения (94–96 %) и пределом количественного определения 0,01 мг / кг. Установлена динамика снижения ОК пириметанила в ягодах винограда после двукратной обработки, подтверждающая его деградацию до уровней ниже предела определения к моменту сбора урожая. Полученные результаты свидетельствуют о возможности эффективного контроля безопасности виноградной продукции.

## Ключевые слова

Пириметанил, остаточные количества, ягоды и сок винограда, матричный эффект, QuEChERS, ГХ - МС.

**Egorchenkova O.E.**

Researcher

in the Department of Analytical Control Methods,

Federal Scientific Center of Genetics named after F.F. Erisman, Rospotrebnadzor

Mytishchi, Russia

## ANALYTICAL CONTROL OF PYRIMETHANIL RESIDUES IN GRAPES AND GRAPES JUICE BY QuEChERS–GC – MS

### Abstract

The paper presents an analytical approach for the determination of pyrimethanil residues in grapes and grape juice using QuEChERS sample preparation combined with gas chromatography–mass spectrometry (GC - MS). Extraction and cleanup conditions were optimized taking into account matrix characteristics and the partially planar structure of the analyte, including the use of cryogenic homogenization and modification of the cleanup step with toluene. The influence of matrix effects was demonstrated, and approaches for their compensation were proposed. The developed method is characterized by high recovery (94–96 %) and a limit of quantification of 0,01 mg / kg. The dissipation dynamics of pyrimethanil residues in grapes after double treatment were established, confirming its degradation to levels below the limit of quantification by harvest time. The obtained results demonstrate the feasibility of effective safety control of grape products.

### Keywords

Pyrimethanil, residues, grapes and grape juice, matrix effect, QuEChERS, GC - MS.

Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции является одной из приоритетных задач современного санитарно - гигиенического контроля, особенно в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства.

Виноград (*Vitis vinifera* L.) является одной из наиболее распространенных и экономически значимых сельскохозяйственных культур, широко используемой как в свежем виде, так и для производства винодельческой продукции, соков и переработанных продуктов. Высокая пищевая и биологическая ценность винограда обусловлена содержанием легкоусвояемых сахаров, органических кислот, витаминов (С, группы В), а также биологически активных соединений, включая полифенолы и антиоксиданты, оказывающие благоприятное влияние на организм человека.

Однако, виноградная лоза подвержена воздействию широкого спектра фитопатогенов, среди которых особое место занимает серая гниль, вызываемая грибом *Botrytis cinerea*. Данное заболевание поражает соцветия, ягоды и грозди винограда, приводя к значительным потерям урожая, ухудшению качества продукции и снижению ее товарной ценности [1].

В системе защиты виноградников важная роль отводится применению фунгицидов [2], в том числе препаратов на основе пириметанила, применяемых для подавления возбудителя серой гнили.

Пириметанил [N - (4,6 - диметилпиримидин - 2 - ил)анилин] - фунгицид класса анилино - пиримидинов, характеризуется защитным, системным и трансламинарным действием. Одной из его особенностей является способность перераспределяться в растении: по поверхности листа — за счёт газовой фазы, включая необработанные участки, а также внутри тканей благодаря трансламинарной активности. Препараты на его основе проявляют высокую эффективность в отношении *Botrytis cinerea* и широко применяются в период вегетации, особенно на стадиях цветения и созревания ягод.

Механизм действия пириметанила связан с ингибированием синтеза аминокислот и нарушением секреции ферментов, необходимых для инфицирования растительных тканей, что приводит к подавлению роста и развития патогена [3]. Использование препаратов на его основе позволяет эффективно контролировать развитие серой гнили, обеспечивая сохранность урожая и высокое качество виноградной продукции.

Использование препаратов на основе пириметанила требует строгого контроля остаточных количеств (ОК) в ягодах винограда и продуктах переработки, поскольку поступление пестицидов с пищей является одним из значимых факторов химической нагрузки на организм человека [4].

Контроль пириметанила в винограде обеспечен официальным методом определения ОК ДВ в объектах окружающей среды и продуктах растениеводства. Методика основана на определении фунгицида методом капиллярной газожидкостной хроматографии с использованием термоионного детектора (ГЖХ - ТИД) после экстракции органическим растворителем, очистки экстрактов от коэкстрактивных компонентов перераспределением в системе несмешивающихся растворителей и на колонке с силикагелем [5].

Несмотря на возможность использования указанной методики, ее применение в условиях современного анализа сопряжено с рядом ограничений, включая значительную трудоемкость, длительность пробоподготовки и высокий расход органических растворителей. Кроме того, применение ТИД характеризуется ограниченной селективностью, что повышает вероятность влияния компонентов матрицы, **совместно извлекаемых** в процессе пробоподготовки, на результаты определения. В этой связи актуальным является внедрение более эффективных аналитических подходов, основанных на использовании пробоподготовки по технологии QuEChERS [6] в сочетании с ГХ - МС [7].

Метод QuEChERS обеспечивает быстрое и воспроизводимое извлечение пириметанила из сложных матриц винограда с одновременным снижением МЭ за счёт дисперсионной очистки экстрактов. Применение ГХ - МС, в свою очередь, позволяет существенно повысить селективность и достоверность анализа благодаря идентификации аналита по характеристическим ионам и их соотношению, а также обеспечивает возможность определения пириметанила на уровне следовых концентраций.

Целью настоящей работы была оценка ОК пириметанила в ягодах и соке винограда с применением метода QuEChERS в сочетании с ГХ - МС.

Исследования по определению ОК пириметанила в ягодах и соке винограда были проведены при двукратной обработке культуры в период вегетации в течение сезона 2020

года с максимальной рекомендуемой нормой расхода действующего вещества 2,5 л / га, с нормой расхода по действующему веществу 1000 г / га. Обработка винограда сортов «Шардоне» и «Каберне Совиньон» осуществлялась за 37 и 28 дней до уборки урожая во второй почвенно - климатической зоне РФ (Краснодарский край).

Отбор проб винограда для анализа проведен в динамике через 0, 7, 14, 21 и 28 суток после последней обработки препаратом в соответствии с утвержденными документами: ГОСТ 32786 - 2014 «Виноград столовый свежий. Технические условия» и «Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, пищевых продуктов и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов (№ 2051 - 79 от 21.08.79).

Образцы ягод винограда отбирались одновременно с двух участков – обработанного пестицидным препаратом (опытные пробы) и не обработанного (контрольные пробы). Пробы были доставлены в замороженном состоянии и хранились до анализа в морозильной камере в контролируемых условиях при температуре не выше - 18 °С. Из каждой исходной пробы (средняя проба массой 1 кг) был приготовлен усредненный образец.

Для обеспечения достоверности контроля ОК пириметанила в винограде была проведена валидация аналитического метода на 10 модельных образцах ягод и 4 модельных образцах сока винограда с внесением вещества на уровне нижнего предела и 10 - ти пределов количественного определения (0,01 и 0,1 мг / кг).

При валидации метода с использованием технологии QuEChERS был учтен целый ряд параметров, влияющих на эффективность экстракции и оптимизированы условия пробоподготовки.

Пробоподготовка образцов винограда и виноградного сока при определении пириметанила методом QuEChERS имеет ряд особенностей, обусловленных как физико - химическими свойствами аналита, так и сложным составом матрицы. Виноград характеризуется высоким содержанием воды, сахаров, органических кислот, полифенольных соединений и пигментов (в частности антоцианов), тогда как сок представляет собой более гомогенную, но также насыщенную растворёнными компонентами систему. Указанные вещества активно переходят в экстракт и могут существенно влиять на эффективность анализа.

Перед проведением анализа образцы ягод винограда подвергали криогенной гомогенизации в куттере с использованием сухого льда, что обеспечило высокую степень однородности и равномерное распределение пестицида в пробе. Необходимость применения данного подхода обусловлена особенностями распределения пириметанила в растительной ткани: вещество способно перераспределяться в органах растения и частично локализуется в кожице ягод, что при обычном измельчении может приводить к неравномерности его содержания в анализируемой пробе. Быстрое охлаждение при криогенной гомогенизации способствовало переходу растительной ткани в хрупкое состояние и более полному разрушению клеточных структур, что обеспечило эффективное высвобождение ДВ и его равномерное распределение. Продукт переработки – виноградный сок приготовлен в день анализа.

Для экстракции пириметанила из ягод и сока винограда был выбран ацетонитрил. Повышение эффективности экстракции было достигнуто использованием солей с

цитратным буфером (сульфат магния, хлорид натрия, цитрат натрия и натрий лимоннокислый двузамещённый, 1,5 - водный).

Очистка полученных экстрактов проводилась методом дисперсионной твердофазной экстракции (дТФЭ) с использованием комбинации сорбентов, включающей первично - вторичный амин (PSA - Primary Secondary Amine sorbent) и твердофазный сорбент на основе октадецилсилана (C18), позволяющих удалять органические кислоты, сахара и липофильные компоненты.

При анализе тёмных сортов винограда (Каберне Совиньон) для эффективного удаления пигментов на стадии очистки экстрактов применяли сорбенты, содержащие графитизированную сажу (GCB). Вместе с тем использование GCB сопровождается ограничениями, обусловленными его способностью адсорбировать соединения с частично планарной структурой. Пириметанил, относящийся к таким соединениям, способен вступать в  $\pi$ - $\pi$  - взаимодействия с поверхностью углеродного сорбента, что приводит к снижению полноты извлечения и занижению результатов анализа.

С целью минимизации потерь аналита в процессе очистки в первичный экстракт перед стадией очистки вводили небольшое количество толуола (0,2 см<sup>3</sup>), выступающего в качестве конкурирующего ароматического соединения. Введение толуола снизило степень взаимодействия пириметанила с GCB за счет преимущественной адсорбции на сорбенте, что позволило повысить полноту извлечения и обеспечить более достоверные результаты количественного определения.

В качестве дополнительной очистки от высокомолекулярных соединений использовали низкотемпературное вымораживание (не выше минус 18 °С).

В исследовании был использован аналитический стандартный образец пириметанила фирмы «Sigma - Aldrich» с содержанием основного компонента 99,2 % (CAS № 53112 - 28 - 0). Хранение аналитического стандартного образца проводилось в условиях, указанных в сертификате (температура + 4 °С, в темноте), что исключило значительные температурные колебания.

Анализ ОК пириметанила проводили с использованием хромато - масс - спектрометра «Agilent 5977A / 7890B», оснащённого капиллярной кварцевой колонкой HP - 5MS UI (30 м × 0,25 мм, толщина пленки 0,25 мкм) с неподвижной фазой на основе 5 % - фенил - 95 % - диметилполисилоксана. Разделение осуществляли в режиме программирования температуры. В качестве газа - носителя применяли гелий, объем вводимой пробы (1 мм<sup>3</sup>) в испаритель проводился без деления потока. Ионизацию проводили в режиме электронного удара (70 эВ), регистрация масс - спектров выполнялась в режиме выборочного мониторинга ионов (SIM), с отношением масса / заряд ( $m/z$ ): 198 (количественный расчет), 118, 183.

При определении пириметанила в винограде и виноградном соке методом QuEChERS-ГХ - МС установлено, что состав матрицы существенно влияет на аналитический сигнал. Высокое содержание сахаров, органических кислот, фенольных соединений и пигментов (в том числе антоцианов), совместно извлекаемых с аналитом, обуславливает развитие МЭ, проявляющихся преимущественно в усилении сигнала.

Для повышения достоверности результатов количественного определения ОК пириметанила использовался инертный хроматографический тракт системы Agilent Technologies, включающий лайнер Ultra Inert, испаритель Multimode и капиллярную

колонок HP - 5MS Ultra Inert. Применение инертных компонентов позволило существенно снизить адсорбцию аналита на поверхностях элементов тракта и исключить влияние активных центров, присутствующих на металлических и стеклянных участках системы. Это обеспечило минимальный уровень фоновых сигналов и способствовало формированию узкого, симметричного хроматографического пика, что положительно сказалось на воспроизводимости и точности анализа (рисунок 1).

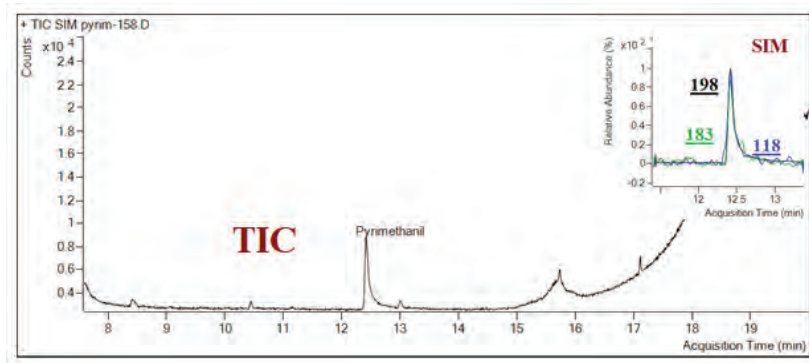


Рисунок 1 — Хроматограмма общего ионного тока (TIC) и в режиме регистрации выбранных ионов (SIM) экстракта ягод винограда с внесением 0,1 мг / кг пириметанила

При оптимизированных условиях пробоподготовки, сравнение ответной реакции стандарта с концентрацией 0,01 мкг / см<sup>3</sup> (соответствует нижнему пределу количественного определения – LOQ), приготовленного в растворителе, и соответствующего стандарта на основе матрицы (ягоды и сок винограда), показало, что эффект матрицы превысил 20 % и составил 37,2 % и 59,3 %, соответственно. Обнаруженный МЭ послужил основанием для построения градуировочной характеристики с использованием растворов, приготовленных на матричной основе. Градуировочные зависимости, построенные в диапазоне 0,01–0,10 мкг / см<sup>3</sup> на стандартах, приготовленных на основе экстрактов ягод и сока винограда, продемонстрировали эффективность в компенсации МЭ и обеспечили корректность количественного анализа.

Сочетание модифицированной процедуры QuEChERS с применением ГХ - МС позволили добиться высоких степеней извлечения пириметанила (ягоды винограда – 94 %, сок винограда – 96 %) и получить надежные результаты на уровне 0,01 мг / кг.

Валидированный метод в рамках регистрационных испытаний был успешно апробирован для изучения динамики ОК пириметанила в ягодах и соке винограда при двукратной обработке культуры 23.07.2020 г. и 02.08.2020 г. в период вегетации с максимальной рекомендуемой нормой расхода 2,5 л / га.

Максимально допустимый уровень (МДУ) пириметанила в винограде в Российской Федерации – 4,0 мг / кг [8].

В результате проведенных исследований установлена динамика снижения ОК пириметанила в ягодах винограда после двукратного применения препарата с нормой расхода 2,5 л / га (1000 г / га по действующему веществу).

Максимальное содержание пириметанила зафиксировано в день последней обработки и составило 1,973 мг / кг, что отражает исходный уровень контаминации продукции. В последующие сроки наблюдалось закономерное снижение концентрации ДВ: через 7 суток — до 1,005 мг / кг, через 14 суток — до 0,773 мг / кг.

К моменту уборки урожая (21–28 суток после последней обработки) содержание пириметанила в ягодах винограда снизилось до уровней ниже предела количественного определения (менее 0,01 мг / кг). Аналогичные результаты получены при анализе виноградного сока, изготовленного из винограда последнего срока отбора (через 28 суток (урожай) после последней обработки), где ДВ также не обнаружено (менее 0,01 мг / кг).

Полученные данные свидетельствуют о выраженной деградации пириметанила в период вегетации и подтверждают эффективность естественных процессов снижения ОК ДВ до безопасного уровня к моменту сбора урожая и переработки продукции.

Кроме того, применение метода QuEChERS в сочетании с ГХ - МС является эффективным инструментом аналитического контроля ОК пириметанила в виноградной продукции и может быть рекомендовано для практического использования в лабораторной практике.

### Список используемой литературы

1. De Simone N., Russo M., Castaldo D. et al. Botrytis cinerea and table grapes: a review of the main control strategies // *Foods*. 2020. Vol. 9. No. 9. P. 1138. DOI: 10.3390 / foods9091138.
2. Grimalt S., Dehouck P. Review of analytical methods for the determination of pesticide residues in grapes and by - products // *J. Chromatogr. A*. 2016. Vol. 1433. P. 1–23. DOI: 10.1016 / j.chroma.2015.12.076.
3. Nie H., Zhang Y., Liu X. Occurrence of pesticide residues in table grapes and associated health risk // *Food Control*. 2023. [Электронный ресурс]. URL: [https:// assets - eu.researchsquare.com / files / rs - 2631055 / v1 / 8482de17 - 983b - 4131 - 894b - 92477ce91ac7.pdf](https://assets-eu.researchsquare.com/files/rs-2631055/v1/8482de17-983b-4131-894b-92477ce91ac7.pdf) (дата обращения: 24.04.2026).
4. Vaquero - Fernandez L., Sanz - Asensio J., Fernandez - Zurbano P. et al. Determination of fungicide pyrimethanil in grapes, must and wine // *J. Sci. Food Agric*. 2013. Vol. 93. P. 1960–1966. DOI: 10.1002 / jsfa.5998.
5. МУК 4.1.2990 - 12. Измерение остаточного содержания пириметанила в воде, почве, картофеле, винограде, землянике, томатах, семечковых плодовых культурах, виноградном, томатном и яблочном соках методом капиллярной газожидкостной хроматографии // *Сборник методических указаний по методам контроля*. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. — С. 4–20.
6. Anastassiades M., Lehotay S.J., Stajnbaher D., Schenck F.J. Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction / partitioning and dispersive solid - phase extraction for the determination of pesticide residues in produce // *J. AOAC Int*. 2003. Vol. 86. No. 2. P. 412–431. DOI: 10.1093 / jaoac / 86.2.412.
7. Liu L., Hashi Y., Qin Y., Zhou H., Lin J. Rapid analysis of multiresidual pesticides in agricultural products by gas chromatography - mass spectrometry // *Chinese Journal of Analytical Chemistry*. 2006. Vol. 34. No. 6. P. 783–786. DOI: 10.1016 / S1872 - 2040(06)60040 - 6.
8. Изменение СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [Электронный ресурс]. URL: [http:// publication.pravo.gov.ru / document / 0001202504090006](http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202504090006) (дата обращения: 25.02.2026).

© Егорченкова О.Е., 2026

## **ЭВОЛЮЦИЯ ИЕРАРХИЧЕСКИХ ПОРИСТЫХ СТРУКТУР: ОТ СЛУЧАЙНОСТИ К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЕ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются теоретические аспекты эволюции иерархических пористых структур. Анализируются движущие силы формирования многоуровневой пористости, принципы термодинамической и кинетической селекции, а также роль иерархической организации в оптимизации функциональных свойств материалов.

**Ключевые слова:** иерархические пористые структуры, эволюция пористости, мезопористые материалы, биомиметика, самоорганизация.

Современная химия материалов переходит от синтеза веществ с заданным составом к конструированию сложных архитектур, где функциональность определяется пространственной организацией на нескольких масштабных уровнях. Иерархические пористые структуры, объединяющие микро -, мезо - и макропоры, представляют собой вершину этого подхода. В природе подобная организация лежит в основе эффективности ферментов и прочности костной ткани. В искусственных системах эволюция иерархических структур рассматривается как динамический процесс, управляемый термодинамическими и кинетическими факторами.

Формирование иерархической пористости представляет собой неравновесный процесс. На начальных этапах доминирует стремление к минимизации свободной энергии, приводящее к образованию плотных фаз. Для возникновения иерархии необходимо введение кинетических барьеров и темплатных эффектов. На микроуровне формирование пор определяется жесткой геометрией каркасных структур. Переход к мезо - и макропористости требует мягких темплатов — мицелл или эмульсий. Ключевым параметром является взаимодействие между темплатом и неорганическим прекурсором: при слабом взаимодействии образуются неупорядоченные ксерогели, при усилении — система эволюционирует в сторону высокоупорядоченных мезофаз.

Эволюция синтетических подходов прошла три этапа. Первый — жесткое темплатирование, основанное на репликации, где эволюция структуры ограничена доступностью матрицы. Второй — мягкое темплатирование с использованием блок - сополимеров, где самоорганизация позволяет формировать сложные морфологии. Теоретическим базисом стала теория микрофазного разделения. Третий, современный этап — динамическая иерархия и биомиметика, где структура способна перестраиваться в ответ на изменение внешних условий, имитируя биологические ткани.

С теоретической точки зрения, эволюция пористой структуры подчинена оптимизации транспортных явлений. В микропористых материалах ограничением является медленная диффузия. Эволюция к иерархическим структурам позволяет создать «магистральные» каналы. Оптимальная иерархическая структура эволюционирует в сторону фрактальной размерности, где макропоры выполняют функцию коллекторов, а мезопоры обеспечивают

максимальную удельную поверхность. Эволюционно наиболее устойчивыми оказываются структуры с малыми порами на периферии и крупными транспортными каналами в ядре — принцип «сосудистой архитектуры».

В катализе эволюция иерархических структур реализует концепцию функционального разделения труда. Микропоры служат зоной активации субстрата, мезопоры обеспечивают селективный транспорт, макропоры — гидродинамический поток. Возникает феномен синергии масштабов, когда суммарная эффективность превышает сумму вкладов отдельных уровней пористости благодаря градиенту концентрации между уровнями иерархии.

Таким образом, эволюция иерархических пористых структур определяется переходом от равновесных состояний к диссипативным, сменой пассивного темплатирования на кооперативную самосборку и стремлением к оптимизации транспорта. Современное теоретическое понимание позволяет перейти к рациональному дизайну материалов с архитектурой, задаваемой на всех масштабных уровнях.

#### Список использованной литературы

1. Петров А.И., Смирнова Е.В. Принципы самоорганизации в мезопористых материалах // Журнал физической химии. – 2022. – Т. 96. – № 4. – С. 512–520.
2. Schüth F. Hierarchical porous materials: synthesis and catalytic applications // Chemical Materials. – 2020. – Vol. 32. – No. 15. – P. 6410–6426.
3. Иванов С.С. Биомиметический подход в синтезе иерархических структур // Успехи химии. – 2021. – Т. 90. – № 7. – С. 845–862.
4. Громов Д.В. Теоретические аспекты массопереноса в иерархических катализаторах // Кинетика и катализ. – 2023. – Т. 64. – № 2. – С. 201–210.

© Скубовская П.А., Ким А.Б., 2026

УДК 541.128

**Соколова О.А.**

канд. хим. наук, доцент

**Блохин Ю.И.**

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина,

г. Москва, Россия

### КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ФОСФАТА ЖЕЛЕЗА (III) В РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА

**Аннотация.** В статье рассмотрены возможности применения высокоселективных каталитических систем на основе фосфата железа (III) для окисления метана в формальдегид.

**Ключевые слова:** окисление метана, катализаторы на основе фосфата железа.

Несколько десятилетий поисков более рентабельных путей прямого превращения природного газа в ценные химические продукты пока не увенчались явным успехом, хотя был предложен и достаточно глубоко разработан ряд перспективных альтернативных схем. Однако решение проблемы эффективной переработки природного газа в формальдегид продолжается.

Цель нашей работы – получение высокоселективных катализаторов на основе фосфата железа (III). В качестве основного компонента выбран фосфат железа (III), который обладает высокой селективностью по формальдегиду (96 %), и в продуктах реакции отсутствует каталитический яд – CO. В катализе изучены бикомпонентные системы на основе фосфата железа (III) с добавлением фосфата алюминия и модифицированные системы, содержащие на фосфате железа (III) ионы серебра и золота.

Модифицирование осуществляли обработкой поверхности готовых контактов модификаторами. Каталитическое исследование окисления метана проводили в проточной установке при  $T = 923\text{K}$ ,  $\text{CH}_4:\text{O}_2 = 1:1$ ,  $V_{\text{об}} = 7400 \text{ час}^{-1}$ . Продукты окисления анализировали методами титриметрии и спектрофотометрии. Для расчета В (выхода целевого продукта) и S (селективности по целевому продукту) использовали методы статистической обработки и математическое моделирование.

Проведены исследования для бикомпонентных  $\text{AlPO}_4 - \text{FePO}_4$  систем с различными соотношениями Al:Fe. Фосфат алюминия, согласно литературным данным [1 - 2], должен обладать высокой селективностью и активностью в реакции получения метана, но на практике его применение сильно затруднено, вследствие низкой устойчивости к спеканию. Создание  $\text{AlPO}_4 - \text{FePO}_4$  систем, особенно с низким содержанием фосфата алюминия, позволяет предотвратить спекание катализатора при  $T = 923\text{K}$  и увеличить выход продукта реакции, при сохранении высокой селективности. Максимальной селективности удалось достичь при соотношении компонентов (Al: Fe) 1:10 – 98 %, несомненным плюсом данного контакта является отсутствие в продуктах угарного газа.

Создание модифицированных систем, содержащих нанесенные на фосфат железа (III) ионы серебра и золота, приводит к увеличению активности катализаторов. Селективность на серебросодержащих контактах ниже, чем на золотосодержащих (рис.1). Максимальное значение селективности по формальдегиду получено для каталитической системы 0.1 %  $\text{Au}^{3+} / \text{FePO}_4$  (97,9 %). Этот катализатор помимо высокой селективности проявляет заметную активность: выход формальдегида 5,2 %. С увеличением содержания активного компонента для обеих систем наблюдается падение выхода и селективности по метанолу. Активность контакта 0.1 %  $\text{Au}^{3+} / \text{FePO}_4$  не изменялась в течение 50 часов работы.

Показано, что селективностью окисления на 0.1 %  $\text{Au}^{3+} / \text{FePO}_4$  можно управлять путем изменения объемной скорости газов. При повышении объемной скорости до  $21.5 \cdot 10^3 \text{ час}^{-1}$  удалось достигнуть селективности по формальдегиду 99,3 %. Пик активности соответствует среднему значению объемной скорости (при  $V_{\text{об}} = 7400 \text{ час}^{-1}$  выход составляет 5.2 %). Как увеличение, так и уменьшение объемной скорости газов приводит к снижению выхода формальдегида (при  $V_{\text{об}} = 21.15 \cdot 10^3 \text{ час}^{-1}$  выход составляет 2.3 %).

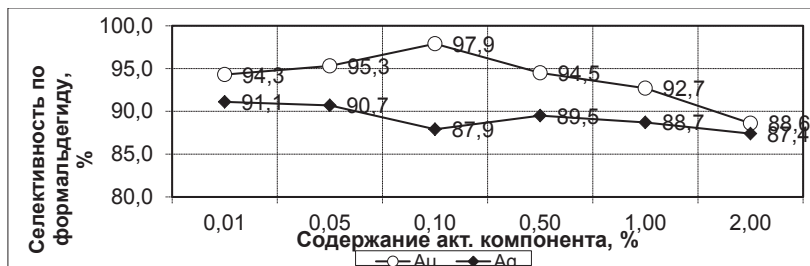


Рис. 1. Зависимость селективности по формальдегиду от содержания активного компонента для контактов  $\text{Ag}^+ / \text{FePO}_4$  и  $\text{Au}^{3+} / \text{FePO}_4$  ( $T = 923\text{K}$ ,  $\text{CH}_4:\text{O}_2 = 1:1$ ,  $V_{\text{об}} = 7400 \text{ час}^{-1}$ )

Полученные высокоселективные контакты можно применять для проведения реакции окисления метана в проточно - циркуляционной системе, которая позволяет увеличить конверсию метана (близко к 100 %) за конечное число циклов (150 - 210) [3].

#### **Список использованной литературы.**

1. Arena F., Parmaliana A. Scientific Basis for Process and Catalyst Design in the Selective Oxidation of Methane to Formaldehyde // Acc. Chem. Res. 2003. V. 36. № 12. P. 867
2. Соколова О.А., Блохин Ю.И., Царькова М.С. Создание каталитических систем для окисления метана // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. Сборник трудов 3 - й Научно - практической конференции. Москва, 2024. С. 443 - 444
3. Тимонова О.А., Мардашев Ю.С. Инверсия селективности окисления метана под влиянием носителя // Журнал общей химии, 2007, т. 77, вып. 12, С. 2069.

© Соколова О.А., Блохин Ю.И., 2026

**УДК 544.723.212**

**Ткабо Т. С.**, аспирант 4 - й года обучения кафедры  
Физической и коллоидной химии, РУДН, Россия, Москва.

**Чередниченко А. Г.**,  
доктор химических наук, заведующий кафедрой Физической и коллоидной химии,  
РУДН, Россия, Москва

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АДсорбЦИИ ПАРОВ ТОЛУОЛА ИСХОДНЫМ И МОДИФИЦИРОВАННЫМ АКТИВИРОВАННЫМ УГЛЕМ AP – A**

#### **Аннотация**

*Адсорбция паров толуола с использованием коммерческого и модифицированного гидроксидом калия активированного угля марки AP - A была исследована с помощью гравиметрического метода. Результаты показали, что модификация AP - A заметно улучшает скорость поглощения паров толуола и его удельную сорбционную емкость.*

#### **Ключевые слова**

*активированный уголь; адсорбция паров толуола; модификация адсорбентов; экологическая безопасность.*

**Tkabo T.S.**, 4<sup>th</sup> year postgraduate student  
of the Department of Physical and Colloid Chemistry, RUDN University, Moscow, Russia.

**Cherednichenko A. G.**,  
Doctor of Chemical Sciences, Head of the Department of Physical and Colloid Chemistry,  
RUDN University, Moscow, Russia

### **INVESTIGATION OF THE PROCESS OF ADSORPTION OF TOLUENE VAPORS BY COMMERCIAL AND MODIFIED “AR - A” ACTIVATED CARBON**

#### **Annotation**

*The adsorption of toluene vapors using commercial and potassium hydroxide - modified activated carbon of the AR - A grade was investigated using the gravimetric method. The results*

showed that the modification of AR - A significantly improves the absorption rate of toluene vapors and its specific sorption capacity.

### Keywords

Activated carbon; adsorption of toluene vapors; modification of adsorbents; Environmental safety.

толуол является известным и широко используемым летучим органическим соединением (ЛОС), которое при попадании в атмосферу или водные источники может вызывать проблемы со здоровьем и нарушать экологическую безопасность [1,2]. Поэтому решение проблемы поглощения выбросов, содержащих пары бензола, является актуальной задачей.

Адсорбция паров толуола с использованием коммерческого и модифицированного гидроксидом калия активированного угля марки AP - A была исследована с помощью гравиметрического метода [3]. Результаты показали, что модификация AP - A заметно улучшает скорость поглощения паров толуола и его удельную сорбционную емкость (рис. 1).

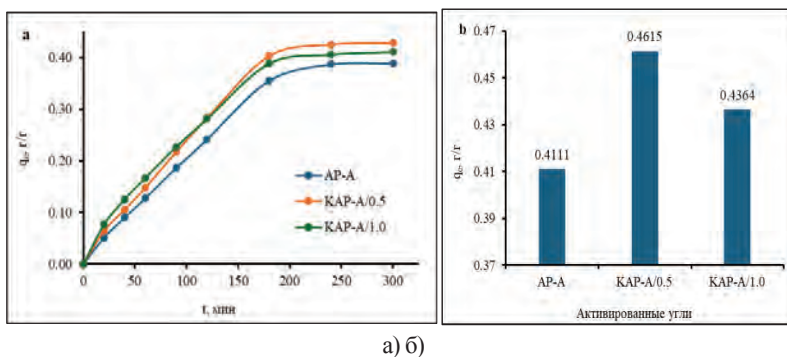


Рис. 1. Кинетика адсорбции паров толуола (а) и сравнительный анализ удельной сорбционной емкости исследованных адсорбентов (б) для исходного и модифицированных активированных углей

Показано, что кинетика адсорбции паров толуола хорошо описывается уравнением псевдо - второго порядка, что свидетельствует о лимитирующем характере стадии хемосорбции молекул органического растворителя активными центрами на поверхности активированного угля. Максимальная удельная емкость была достигнута для адсорбента AP - A, модифицированного 0,5 М водным раствором КОН. Дальнейшее увеличение концентрации щелочи приводило к снижению показателей эффективности изучаемого процесса. Это указывает на то, что умеренная активация поверхности адсорбента за счет модифицирования позволяет оптимизировать структуру пор и функциональность поверхности для дальнейшей эффективной адсорбции паров толуола.

### Список литературы

1. Chin W., Huang C., Chen Y., Hsu J., Wu C., Lin P., Chen P., Guo Y.L. BTEX exposure and metabolite levels in Taiwan schoolchildren near petrochemical areas // Int J Hyg Environ Health. 2025. Vol. 266. P. 1 - 9

2. Liu L., Ahmadi Y., Ki - Hyun Kim K.H., Kukkar D., Jan E. Szulejko J.S. The relative dominance of surface oxygen content over pore properties in controlling adsorption and retrograde behavior of gaseous toluene over microporous carbon // *Science of the Total Environment*. Elsevier B.V., 2024. T. 906.

3. Kasatkin E. M., Akhmedova L.S., E.B. Markova, Boldyrev V.S., Averina Yu.M., Cherednichenko A.G. Investigation of benzene vapors adsorption by activated carbons AR - A, AR - B and Baojun Activated Carbon's Coals // *Herald of the Bauman Moscow State Technical University, Series Natural Sciences*. Bauman Press, 2022. № 4. P. 110–124.

© Ткабо Т. С., Чередниченко А. Г., 2026



## **PATHOGENESIS AND THERAPEUTIC PROTOCOLS IN DERMATOPHYTOSIS: A CLINICAL STUDY OF TRICHOPHYTOSIS**

### **Abstract**

Trichophytosis, a prevalent form of dermatophytosis caused by fungi of the genus *Trichophyton*, represents a significant challenge in both human and veterinary dermatology. This article examines the clinical manifestations, transmission vectors, and modern diagnostic frameworks associated with the infection. By analyzing the biological interaction between fungal pathogens and keratinized tissues, the study highlights effective pharmacological interventions and preventative strategies. The research emphasizes the importance of a "One Health" approach to controlling zoonotic transmission and mitigating the socio - economic impact of outbreaks in agricultural and urban settings.

**Keywords:** *Trichophytosis, Dermatophytosis, Trichophyton, Mycology, Antifungal Therapy, Zoonosis.*

### **Introduction**

Trichophytosis, colloquially known as ringworm, is a superficial fungal infection characterized by the invasion of keratinized structures including the skin, hair, and nails. Unlike systemic mycoses, Trichophytosis remains localized but is highly contagious, spreading through direct contact or contaminated fomites. The disease is primarily caused by anthropophilic, zoophilic, or geophilic species of the *Trichophyton* genus. Given its ability to affect both humans and livestock, understanding the epidemiological cycle and the physiological mechanisms of fungal colonization is essential for developing comprehensive public health protocols and effective clinical treatments.

### **Clinical Perspectives and Management of Fungal Pathogenesis**

#### **Biological Mechanisms of Keratin Degradation**

The fundamental characteristic of *Trichophyton* species is their keratolytic activity. These fungi secrete specialized enzymes, such as proteases and keratinases, which break down the tough structural proteins of the host's epidermis and hair shafts. This enzymatic digestion allows the fungal hyphae to penetrate the stratum corneum, leading to the characteristic inflammatory response of the host. In many cases, the infection manifests as circular, erythematous lesions with peripheral scaling—a result of the fungus migrating outward while the center begins to heal. The degree of inflammation is often determined by the host's immune response and the specific strain of the pathogen involved.

#### **Epidemiological Patterns and Zoonotic Transmission**

Trichophytosis is a classic example of a zoonotic disease, particularly in rural and agricultural environments. Zoophilic species, such as *Trichophyton verrucosum*, are commonly found in cattle and can easily be transmitted to farmers or veterinary professionals through contact with infected

animals or barn surfaces. In urban settings, anthropophilic strains spread through shared personal items, gymnasiums, and public showers. The resilience of fungal spores in the environment—often surviving for months on wooden surfaces or soil—makes the control of outbreaks particularly difficult, requiring rigorous sanitation and quarantine measures in both domestic and industrial contexts.

### **Diagnostic Modalities and Laboratory Identification**

Accurate diagnosis of Trichophytosis is critical to distinguish it from other dermatological conditions like psoriasis or eczema. The primary diagnostic tool remains the microscopic examination of skin scrapings or hair follicles treated with potassium hydroxide (KOH), which clears the cellular debris and reveals the presence of branching hyphae and spores. Additionally, fungal cultures on Sabouraud dextrose agar are utilized to identify specific species based on colony morphology and pigmentation. Modern advancements have also introduced Polymerase Chain Reaction (PCR) testing, which offers rapid and highly sensitive identification of fungal DNA, allowing for faster initiation of targeted therapy.

### **Pharmacological Interventions and Treatment Strategies**

The management of Trichophytosis typically involves a combination of topical and systemic antifungal agents. For localized skin infections, topical azoles (such as clotrimazole) or allylamines (such as terbinafine) are generally effective. However, when the infection involves the hair follicles (Tinea capitis) or the nails (Onychomycosis), systemic oral medication becomes a clinical necessity to reach the deep-seated fungal elements. Treatment duration can vary from a few weeks to several months, depending on the severity and site of infection. Patient compliance is a significant factor in successful eradication, as premature cessation of therapy often leads to recurrence and the potential development of antifungal resistance.

### **Preventative Measures and Public Health Oversight**

Prevention of Trichophytosis relies on breaking the chain of transmission through hygiene and environmental management. In the livestock industry, vaccination of cattle has proven highly effective in reducing the prevalence of zoophilic infections. For humans, maintaining dry skin conditions and avoiding the sharing of unsterilized grooming tools are primary preventative steps. Public health initiatives focus on educating at-risk populations about the early signs of infection to prevent large-scale outbreaks. As global travel and animal trade increase, the monitoring of fungal strains and their susceptibility to current medications remains a vital component of infectious disease surveillance.

### **Conclusion**

Trichophytosis remains a persistent dermatological concern that bridges the gap between human and animal health. The success of clinical management depends on a clear understanding of the pathogen's keratolytic nature and the rapid implementation of diagnostic and therapeutic protocols. While current antifungal treatments are highly effective, the high rate of transmission and the environmental stability of spores necessitate a proactive approach to hygiene and vaccination. By integrating veterinary and medical expertise, society can better manage the economic and physical burden of this fungal infection, ensuring the health of both human populations and the animals they rely upon.

### **References List**

1. Medical Mycology: A Self - Instructional Text, Campbell, C. K. and Johnson, E. M., London, 2013.

2. Clinical Dermatology: A Color Guide to Diagnosis and Therapy, Habib, T. P., Edinburgh, 2020.
3. Veterinary Mycology, Segers, P. and De Keyser, H., Berlin, 2015.
4. Fungal Diseases of the Skin, Roberts, D. T. and Evans, E. G., Oxford, 2011.
5. Antifungal Therapy in Dermatology, Gupta, A. K., New York, 2018.

© Reyimov D., Shihmammedova G., 2026

**УДК 57**

**Цай Е.А.**

базовый докторант

Центр передовых технологий,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

**Цой В.Э.**

PhD биол наук, старший научный сотрудник

Центр передовых технологий,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

**Курмаева Д.Н.**

PhD биол наук

Центр передовых технологий,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

**Далимова Д.А.**

д - р биол. наук, проф

Центр передовых технологий,

Республика Узбекистан, г. Ташкент

**Научный руководитель: Хакимов Б.Б.**

PhD, проф

Копенгагенский университет,

Дания, г. Копенгаген

## **КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ КАК ОСНОВНЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА**

### **Аннотация:**

Сахарный диабет 2 типа отличается выраженной метаболической гетерогенностью. Целью исследования являлось оценить роль клинических параметров, терапии и образа жизни в формировании плазменного метаболома у пациентов с СД2. Методом анализа главных компонент на основе 45 дифференциальных метаболитов выявлена ведущая метаболическая ось, объясняющая более 50 % вариабельности и обусловленная преимущественно липопротеинами и триглицеридами. Эта ось была сильно связана с ожирением, гипертензией и дислипидемией, но не с гликемическим контролем. После коррекции на ИМТ и триглицериды влияние терапии нивелировалось; единственным

независимым пищевым фактором осталось потребление кофе. Таким образом, метаболический профиль при СД2 определяется главным образом кардиометаболическими нарушениями, а не гипергликемией. Результаты могут помочь в стратификации риска и персонализированном фенотипировании пациентов.

**Ключевые слова:**

сахарный диабет 2 типа, метаболомика, липопротеины, дислипидемия, ожирение, кардиометаболический риск

**Tsay E.A.**

PhD student,

Center for Advanced Technologies,

Uzbekistan, Tashkent

**Tsoy V.E.**

PhD

Center for Advanced Technologies,

Uzbekistan, Tashkent

**Kurmaeva D.N.**

PhD

Uzbekistan, Tashkent

**Dalimova D.A.**

Doctor of Biological Sciences, Professor

Uzbekistan, Tashkent

**Scientific supervisor: Khakimov B.B.**

PhD, Professor

University of Copenhagen,

Danmark, Copenhagen

**CARDIOMETABOLIC FACTORS AS THE MAIN DETERMINANTS  
OF THE METABOLIC PROFILE IN PATIENTS  
WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS**

**Abstract:**

Type 2 diabetes mellitus is characterized by marked metabolic heterogeneity. The aim of this study was to evaluate the role of clinical parameters, therapy, and lifestyle in shaping the plasma metabolome in patients with type 2 diabetes. Principal component analysis (PCA) of 45 differential metabolites identified a dominant metabolic axis, explaining more than 50 % of the variability and driven primarily by lipoproteins and triglycerides. This axis was strongly associated with obesity, hypertension, and dyslipidemia, but not with glycemic control. After adjustment for BMI and triglycerides, the effect of therapy was eliminated; coffee consumption remained the only independent dietary factor. Thus, the metabolic profile in type 2 diabetes is determined primarily by cardiometabolic disturbances rather than hyperglycemia. The results may aid in risk stratification and personalized phenotyping of patients.

**Keywords:**

Type 2 diabetes mellitus, metabolomics, lipoproteins, dyslipidemia, obesity, cardiometabolic risk

**Актуальность.** Сахарный диабет 2 типа (СД2) характеризуется выраженной метаболической гетерогенностью, однако ведущие факторы, формирующие плазменный метаболит, остаются недостаточно изученными [1, с. 7121]. СД2 имеет множество микрососудистых и макрососудистых осложнений, которые значительно влияют на качество жизни [2, с. 74] и увеличивают риск смерти, особенно от сердечно - сосудистых заболеваний (ССЗ) [3, с. 1018 - 1026]. Нарушения липидного обмена при СД2, включая диабетическую дислипидемию и ремоделирование липопротеинового спектра, тесно связаны с инсулинорезистентностью и атерогенезом [4, с. 117545]. Использование многомерных статистических подходов позволяет выделять интегральные метаболические оси, отражающие ключевые патофизиологические процессы при СД2.

Ранее нами было показано, что у пациентов с СД2 наблюдаются выраженные изменения липопротеинового профиля, преимущественно связанные с наличием диабета, а не сопутствующих сердечно - сосудистых заболеваний [5].

**Цель исследования.** Оценить взаимосвязи метаболического профиля плазмы крови с клинико - лабораторными показателями, медикаментозной терапией и особенностями питания у пациентов с СД2.

**Материалы и методы.** Анализ главных компонент был выполнен на основе 45 наиболее информативных метаболических показателей, отобранных по результатам однофакторного сравнения пациентов с СД2 и контрольной группы. Структура метаболического профиля оценивалась методом анализа главных компонент (PCA). Ассоциации первой главной компоненты (PC1) с клиническими показателями, терапией и факторами питания анализировали с использованием корреляционного и регрессионного подходов с поправкой на индекс массы тела (ИМТ) и уровень триглицеридов.

**Результаты.** Первая главная компонента объясняла 54 % общей вариации данных, которые частично разделяли здоровых людей и пациентов с сахарным диабетом 2 типа (рис 1).

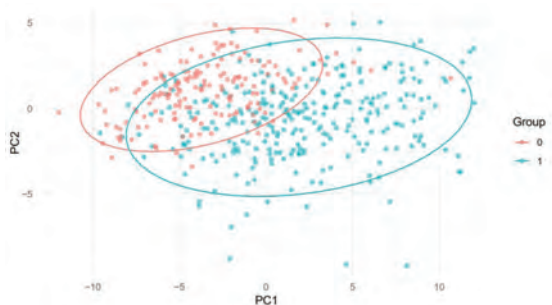


Рис. 1. PCA метаболического профиля: СД2 vs контроль.

PC1 достоверно коррелировала с уровнем триглицеридов ( $r=0,612$ ), ИМТ ( $r=0,456$ ), окружностью талии ( $r=0,433$ ), систолическим артериальным давлением ( $r=0,368$ ), общим

холестерином ( $r=0,394$ ), диастолическим давлением ( $r=0,298$ ), LDL - холестерином ( $r=0,251$ ), а также отрицательно с HDL - холестерином ( $r= - 0,182$ ). Интересно, что связи с HbA1c и hs - CRP статистически значимыми не были. Полученные результаты указывают что именно диабетическая дислипидемия и изменение липопротеинового профиля вносит основной вклад в формирование кардиометаболического риска, что согласуется с литературными данными [6, с. 46758].

В однофакторном анализе применение гипогликемических, гиполипидемических и антигипертензивных препаратов показали статистическую значимость с PC1, однако после поправки на ИМТ и триглицериды эта связь нивелировалась. Это отражает в большей степени исходный кардиометаболический статус пациентов, чем самостоятельное влияние проводимой терапии.

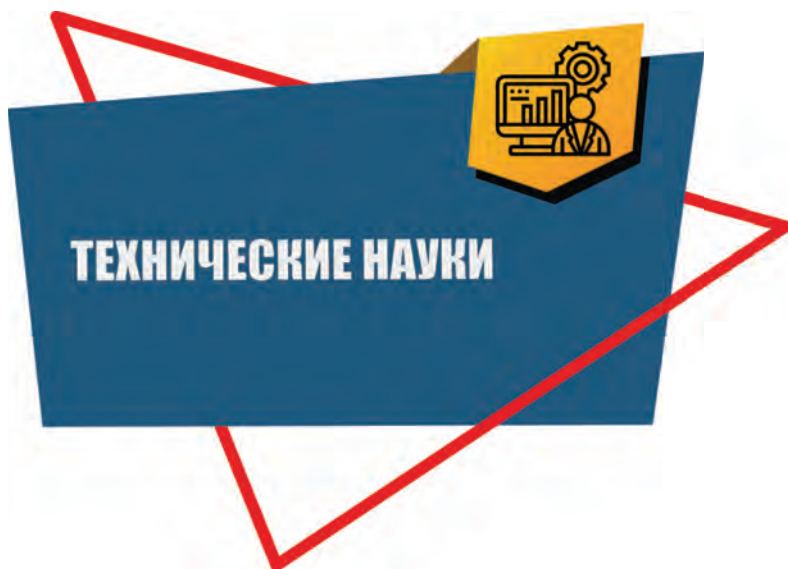
Среди пищевых факторов после аналогичной поправки независимая связь с PC1 сохранялась только для потребления кофе ( $FDR=0,037$ ). Эта связь может быть объяснена возможными эффектами полифенолов и хлорогеновых кислот на чувствительность к инсулину и печёночный липидный обмен. Эти результаты согласуются с данными, демонстрирующими защитное действие потребления кофе против кардиометаболических расстройств и диабета 2 типа [7, с. 569 - 586].

**Выводы.** Наше исследование показало, что изменения метаболического профиля при сахарном диабете 2 типа преимущественно связаны с кардиометаболическими нарушениями, такими как ожирение и дислипидемия, а не показателями гликемического контроля. Влияние медикаментозной терапии и большинства факторов образа жизни носят опосредованный характер. Независимая ассоциация потребления кофе требует дальнейшего изучения как потенциального модифицируемого фактора метаболического риска.

#### Список использованной литературы.

1. Zaghlool S. B. et al. Metabolic and proteomic signatures of type 2 diabetes subtypes in an Arab population // Nature communications. – 2022. – Т. 13. – №. 1. – С. 7121.
2. Ma C. - X., Ma X. - N., Guan C. - H., Li Y. - D., Mauricio D., Fu S. - B. Cardiovascular disease in type 2 diabetes mellitus: progress toward personalized management // Cardiovascular diabetology. – 2022. – V. 21, № 1. – pp. 74.
3. Harding J. L., Shaw J. E., Peeters A., Davidson S., Magliano D. J. Age - specific trends from 2000–2011 in all - cause and cause - specific mortality in type 1 and type 2 diabetes: a cohort study of more than one million people // Diabetes Care. – 2016. – V. 39, № 6. – pp. 1018 - 1026.
4. Luciani L., Pedrelli M., Parini P. Modification of lipoprotein metabolism and function driving atherogenesis in diabetes // Atherosclerosis. – 2024. – pp. 117545.
5. Tsay E. et al. Distinct compositional alterations in plasma lipoproteins in type 2 diabetes: a cross - sectional study of healthy individuals and diabetics with and without cardiovascular comorbidities // Cardiovascular Diabetology. – 2025.
6. Saleh F. S. B. et al. Lipid metabolism in type 1 and type 2 diabetes: A comparative cross - sectional study // Medicine. – 2025. – Т. 104. – №. 52. – С. e46758.
7. Ding M. et al. Caffeinated and decaffeinated coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review and a dose - response meta - analysis // Diabetes care. – 2014. – Т. 37. – №. 2. – С. 569 - 586.

© Цай Е.А., Цой В.Э., Курмаева Д.Н., Далимова Д.А., 2026



**Chadina E.I.**

2nd year student

**Matyukhin A.I.**

2nd year student

**Scientific supervisor: Filipskaya A.V.**

Senior lecturer

MIREA – Russian Technological University

Moscow

## **HOW NEURONS, BIOCHEMISTRY, AND ION FLOW ARE REWRITING THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**Abstract:** *This paper analyzes the role of biochemical processes in biological neurons – including ion gradients, action potentials, synaptic plasticity, neuromodulation, and astrocytic signaling – as a source of inspiration for next - generation artificial intelligence systems. The study examines limitations of traditional artificial neural networks, compares them with biological learning mechanisms such as Hebbian plasticity and long - term potentiation, discusses emerging neuromorphic hardware, organoid intelligence, and ethical implications. Special attention is paid to energy efficiency, sparse coding, and temporal processing. The findings highlight the potential of bio - inspired approaches to overcome the energy, scalability, and interpretability challenges of modern AI.*

**Keywords:** *neuromorphic computing, artificial intelligence, neurons, biochemistry, ion flow, synaptic plasticity, Hebbian learning, energy efficiency, organoid intelligence, spiking neural networks.*

**Чадина Е.И.**

студент 2 курса

**Матюхин А.И.**

студент 2 курса

**Научный руководитель: Филиппская А.В.**

старший преподаватель

МИРЭА – Российский технологический университет

г.Москва

## **КАК НЕЙРОНЫ, БИОХИМИЯ И ИОННЫЙ ТОК ПЕРЕПИСЫВАЮТ БУДУЩЕЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**Аннотация:** *В данной статье анализируется роль биохимических процессов в биологических нейронах — включая ионные градиенты, потенциалы действия, синаптическую пластичность, нейромодуляцию и астроцитарную сигнализацию — как источника вдохновения для создания систем искусственного интеллекта следующего поколения. В исследовании рассматриваются ограничения традиционных искусственных нейронных сетей, проводится их сравнение с биологическими механизмами обучения,*

такими как хеббianaская пластичность и долговременная потенцияция, обсуждаются перспективы нейроморфного аппаратного обеспечения, органоидного интеллекта и этические аспекты. Особое внимание уделяется энергоэффективности, разреженному кодированию и временной обработке информации. Полученные результаты подчеркивают потенциал биоинспирированных подходов для преодоления проблем энергопотребления, масштабируемости и интерпретируемости, стоящих перед современным искусственным интеллектом.

**Ключевые слова:** нейроморфные вычисления, искусственный интеллект, нейроны, биохимия, ионный ток, синаптическая пластичность, хеббianaское обучение, энергоэффективность, органоидный интеллект, спайковые нейронные сети

## 1. Introduction

In the sprawling data centers of Silicon Valley, artificial intelligence runs on pure mathematics, silicon transistors, and gigawatts of electricity. A Large Language Model like GPT - 4 consumes enough energy during training to power a small town for a month. Meanwhile, three feet above your shoulders, tucked inside a dark, salty, warm cavity, your brain composes symphonies, falls in love, and solves differential equations on roughly 20 watts of power – less than a standard household lightbulb.

Judging as a second - year student standing at the intersection of biology and computer science, this disparity is astonishing. We have built machines that mimic the output of thought, but we have largely ignored the substrate of thought. The next quantum leap in AI will not come from stacking more graphics cards. It will come from understanding the messy, wet, electrochemical ballet happening inside our skulls. This is the frontier of Neuromorphic Bio - Inspired Computing.

To understand why AI needs a lesson in biochemistry, we must first strip away the computer science metaphor of the brain as a "digital circuit" and look at it for what it actually is: a regulated biochemical soup that somehow generates consciousness.

## 2. The Neuron is Not a Switch

In traditional Artificial Neural Networks (ANNs), a "neuron" is a node. It receives a number, multiplies it by a weight, sums it up, and if the number is big enough, it spits out a new number. This is a clean, deterministic, static process. A biological neuron is none of those things.

### 2.1. The Electrochemical Gradient

Every neuron maintains a resting potential of about - 70 millivolts. This is achieved by the Sodium - Potassium Pump ( $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  ATPase). This single protein uses one molecule of ATP to shove 3 Sodium ions out of the cell and 2 Potassium ions in. Up to 2 / 3 of a neuron's energy budget goes just to maintaining this imbalance. Current AI "neurons" have no intrinsic energy state – they are passive unless activated. Biological neurons are always active, always leaking, always fighting entropy. This "leakiness" is not a bug; it is the source of the brain's incredible dynamic range and ability to handle noise.

### 2.2. The Action Potential

When a neuron "fires," it does not send a 1 or a 0. It undergoes a catastrophic, localized collapse of the - 70mV barrier. Voltage - gated Sodium channels snap open.  $\text{Na}^+$  floods in due to diffusion and electrostatic attraction. The voltage spikes to +40mV. Then Potassium channels open slower.  $\text{K}^+$  rushes out, restoring the negative charge. A refractory period follows, during which Sodium channels become inactivated. For a millisecond, the neuron cannot fire again. This biochemical

refractory period is the brain's built - in temporal filter. It prevents runaway feedback loops (seizures) and ensures information flows in one direction.

### 2.3. Comparison: Biological Neuron vs. Artificial Neuron

| Feature            | Biological Neuron           | Artificial Neuron                |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Energy consumption | $\sim 10^{-15}$ J per spike | $\sim 10^{-10}$ J per activation |
| Active time        | Always active (leaky)       | Passive until activated          |
| Communication      | Event - based (spikes)      | Dense (continuous values)        |
| Temporal dynamics  | Yes (millisecond precision) | No (stateless)                   |
| Stochasticity      | Yes (ion channel noise)     | No (deterministic)               |
| Learning rule      | Local (STDP, Hebbian)       | Global (backpropagation)         |

### 3. The Plasticity Paradox

AI systems learn through backpropagation. An error is calculated at the output, and a mathematical "gradient" flows backward through the network, adjusting the weights of the connections slightly. The brain cannot do backpropagation. The axon only fires forward. There is no global supervisor sending error messages backward through the synapse. So how does a mass of wet cells learn?

#### 3.1. Long - Term Potentiation (LTP)

At the synapse, learning is a chemical arms race. The first neuron fires, releasing Glutamate. On the receiving neuron, there are two types of receptors: AMPA (the workhorse) and NMDA (the gatekeeper). At rest, the NMDA receptor is physically plugged by a Magnesium ion. Glutamate binds, but nothing happens. Only when the receiving neuron is already strongly depolarized does the Magnesium block pop out, allowing Calcium ions to rush into the cell.

Calcium activates an enzyme called CaMKII. This kinase phosphorylates AMPA receptors, making them more sensitive to Glutamate. The result: next time the same input arrives, the neuron responds stronger. This is the molecular basis of memory.

#### 3.2. Long - Term Depression (LTD)

If only potentiation existed, synapses would saturate. The brain also needs to weaken connections. When presynaptic activity occurs without strong postsynaptic depolarization, a small, sustained calcium influx activates phosphatases instead of kinases. These enzymes remove AMPA receptors from the membrane, weakening the synapse. This balance between LTP and LTD is what allows the brain to forget irrelevant information and avoid saturation.

#### 3.3. Spike - Timing - Dependent Plasticity (STDP)

In real brains, the timing of spikes matters critically. If a presynaptic spike arrives just before a postsynaptic spike (causal order), the synapse is strengthened. If it arrives just after (acausal order), the synapse is weakened. The magnitude of change depends exponentially on the time difference, with a window of about  $\pm 20$  milliseconds. This is Spike - Timing - Dependent Plasticity (STDP). It is a local, unsupervised learning rule that requires no global error signal.

### 4. Neuromorphic Hardware

The ultimate expression of bio - inspired computing is not software; it is hardware. Traditional computers use the Von Neumann architecture, where memory and processing are separate. This creates the Von Neumann Bottleneck. The brain uses in - memory computing: the synapse is both the memory and the processor.

#### 4.1. Intel Loihi 2

Intel's Loihi 2 chip mimics the biochemical dynamics of dendrites. It includes dendritic compartments – different branches of a neuron can perform local, independent calculations before sending a signal to the cell body. It also simulates leakage currents: if a signal is weak or too slow, it simply evaporates from the chip state, just like ions diffusing away in the synaptic cleft.

#### 4.2. The Olfactory Breakthrough

A landmark study by Intel and Cornell demonstrated the power of this approach. They trained Loihi to recognize 10 different hazardous chemical smells (acetone, ammonia, methane) using just one training sample per smell. Deep learning requires thousands of labeled examples and immense cloud compute. Loihi learned in milliseconds, using 1,000x less energy. Why? Because it replicated the olfactory bulb's biochemical circuit. When a smell molecule binds to a nasal receptor, it triggers a G - Protein Coupled Receptor cascade involving cyclic AMP. This biochemical amplification allows one molecule of scent to trigger a massive electrical response. Loihi's circuits emulate this amplification at the silicon level.

#### 4.3. Other Neuromorphic Platforms

| Platform    | Developer                | Key Feature                              |
|-------------|--------------------------|------------------------------------------|
| Loihi 2     | Intel                    | Dendritic compartments, leakage currents |
| TrueNorth   | IBM                      | 1 million neurons, 256 million synapses  |
| SpiNNaker   | University of Manchester | ARM - based, massive parallelism         |
| BrainScaleS | Heidelberg University    | Analog neuromorphic circuits             |
| Tianjic     | Tsinghua University      | Hybrid ANN / SNN support                 |

#### 5. Astrocytes and Glial Cells

For decades, AI has focused only on neurons. But half the cells in your brain are Glial Cells, specifically Astrocytes. We used to think they were just "brain glue." New biochemistry reveals astrocytes regulate blood flow, modulate neurotransmitter uptake (they Hoover up excess Glutamate and convert it back to Glutamine), and even signal to neurons via their own Calcium waves.

#### 6. Energy and Sustainability

The energy cost of AI is becoming an existential threat to climate goals. A single ChatGPT query uses roughly ten times the energy of a Google search. Training a single large language model can emit over 500 tons of CO2 equivalent. The biochemistry of the brain teaches us that intelligence is not about brute - force matrix multiplication; it is about sparsity and relevance.

| Task                              | GPU (ANN) | Neuromorphic (SNN) | Brain       |
|-----------------------------------|-----------|--------------------|-------------|
| Image recognition (per image)     | ~1 J      | ~0.001 J           | ~0.00001 J  |
| Olfactory recognition (per smell) | ~10 J     | ~0.00001 J         | ~0.000001 J |
| Power consumption (idle)          | ~50 W     | ~0.1 W             | ~20 W       |

#### 7. Organoid Intelligence

The most controversial frontier is Organoid Intelligence (OI). Scientists can now grow small, pea - sized brain organoids from human stem cells in a petri dish. These are not conscious brains, but they exhibit spontaneous, synchronized neural oscillations.

### *7.1. The DishBrain Experiment*

Researchers at Johns Hopkins and Cortical Labs successfully connected these living biochemical networks to computer chips, creating a DishBrain that learned to play the video game Pong in five minutes. The organoid received electrical stimulation representing the position of the ball and paddle, and its firing patterns were used to control the paddle. Over time, the organoid learned to hit the ball more consistently – without any external training algorithm. The learning emerged from the intrinsic plasticity of the living neural network.

### *7.2. Ethical Questions*

This blurs the line between biology and machine entirely. Is this a more ethical or efficient way to compute? At what size or complexity does an organoid become worthy of moral consideration? Does it feel pain? These questions are no longer science fiction – they are urgent research ethics problems. Some researchers propose that organoids should be treated with the same ethical standards as animal research subjects once they reach a certain level of complexity (e.g., the presence of synchronized oscillations or organized sensory responses).

### *7.3. Advantages of OI*

| Advantage                  | Explanation                                            |
|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| True biological plasticity | The organoid learns through actual LTP / LTD           |
| Energy efficiency          | Living neurons consume only metabolic energy           |
| Natural robustness         | Organoids tolerate noise and damage gracefully         |
| Developmental learning     | Organoids self - organize without explicit programming |

## *8. Ethical and Existential Crossroads*

If we succeed in reverse - engineering the biochemical basis of intelligence, we face profound questions that transcend coding.

### *8.1. The Hard Problem of Consciousness*

Does simulating a neuron's input - output function reproduce consciousness? Most neuroscientists say no. Consciousness may arise from specific biochemical details – the timing of calcium waves, the role of astrocytes, the metabolic state of the tissue. If we build a perfect silicon copy of a neural network but it lacks the wet, chemical dynamics, will it be conscious? We do not know.

### *8.2. Dual - Use Concerns*

Bio - inspired AI can be used for good (energy - efficient computing, medical diagnosis, brain - computer interfaces) or for harm (autonomous weapons, surveillance, manipulation). The same technologies that allow a DishBrain to play Pong could, in theory, be scaled to create biological AI systems with unknown capabilities. International guidelines for organoid and neuromorphic research are urgently needed.

### *8.3. The Future of Work and Humanity*

If we build machines that think like humans but consume 1,000x less energy, what happens to human labor? What happens to human meaning? These are not technical questions – they are philosophical and political. The bio - inspired AI revolution will require not just engineers but also ethicists, policymakers, and citizens.

## 9. Challenges and Limitations

Despite its promise, bio - inspired AI faces significant challenges.

### 9.1. Biological Complexity

We still do not fully understand how the brain works. Simulating a single neuron with all its biochemical detail requires solving millions of differential equations per second. Current neuromorphic chips abstract away many details. It is possible that the abstractions are too coarse – that the specific molecular details of ion channels, calcium buffers, and second messengers are essential for intelligence.

### 9.2. Training Algorithms

Spiking neural networks (SNNs) are notoriously difficult to train. Backpropagation does not work directly on spikes because the firing function is not differentiable. Researchers have developed surrogate gradients (approximating the derivative) and conversion methods (training an ANN then converting to SNN), but these are still maturing.

### 9.3. Hardware Scalability

Neuromorphic chips are still niche. They do not yet run general - purpose AI workloads like large language models. Integrating them with conventional hardware (GPUs, CPUs) is non - trivial. Programming models and software stacks are immature.

### 9.4. Biological Variability

The brain is noisy, stochastic, and unreliable at the single - neuron level, yet robust at the system level. Replicating this robustness in silicon is challenging. Too much noise destroys information; too little noise makes the system brittle. Finding the right balance is an active research area.

## 10. Future Directions

The next decade of AI research should prioritize the following directions:

1. **Multi - scale bio - inspired architectures:** Combining fast spiking neurons with slow astrocytic modulation and global neuromodulatory signals.
2. **Hybrid systems:** Integrating neuromorphic chips as co - processors alongside GPUs for specific tasks (continuous learning, anomaly detection, robotics).
3. **Organoid - computer interfaces:** Developing ethical frameworks and computational models for living neural tissue computing.
4. **Energy - efficient training:** Adapting sparse coding and local learning rules to reduce the energy cost of training large models.
5. **Cross - disciplinary education:** Training a new generation of researchers who understand both neuroscience and machine learning.
6. **Standardized benchmarks:** Creating neuromorphic - specific benchmarks (e.g., temporal processing, online learning, energy efficiency) that do not favor traditional ANNs.

## References

1. Attwell, D. An energy budget for signaling in the grey matter of the brain / D. Attwell, S. B. Laughlin // *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*. – 2001. – Vol. 21(10). – P. 1133 - 1145.
2. Davies, M. Loihi: A neuromorphic manycore processor with on - chip learning / M. Davies et al. // *IEEE Micro*. – 2018. – Vol. 38(1). – P. 82 - 99.
3. Hebb, D. O. *The Organization of Behavior* / D. O. Hebb. – Wiley & Sons, 1949. – 335 p.

4. Indiveri, G. Memory and information processing in neuromorphic systems / G. Indiveri, S. C. Liu // Proceedings of the IEEE. – 2015. – Vol. 103(8). – P. 1379 - 1397.
5. Kagan, B. J. In vitro neurons learn and exhibit sentience when embodied in a simulated game - world / B. J. Kagan et al. // Neuron. – 2022. – Vol. 110(23). – P. 3952 - 3969.
6. Merolla, P. A. A million spiking - neuron integrated circuit with a scalable communication network and interface / P. A. Merolla et al. // Science. – 2014. – Vol. 345(6197). – P. 668 - 673.
7. Sterling, P. Principles of Neural Design / P. Sterling, S. B. Laughlin. – MIT Press, 2015. – 560 p.

© Chadina E. I., Matyukhin A. I., 2026

**УДК 621.311**

**Абдылдаев Р. Н.**

к.т.н., доцент

**Абдуллаева А.Т.**

доцент

**Абдумомунов уулу С.**

преподаватель

**Бокоева А.**

Магистрант

ОшТУ,

г. Ош, Кыргызская Республика.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются современные подходы к исследованию и внедрению автоматизированной системы коммерческого и технического учета электроэнергии (АСКУЭ) на производственных предприятиях. Проведен анализ структуры АСКУЭ, рассмотрены этапы внедрения системы, приведены расчетные зависимости для оценки потерь электроэнергии и экономического эффекта от внедрения. Показано, что применение интеллектуальных систем учета позволяет повысить прозрачность энергопотребления, обеспечить оперативный контроль и снизить затраты на энергоресурсы.

**Ключевые слова:** АСКУЭ, электроэнергия, производственное предприятие, дистанционный сбор данных, учет электроэнергии, потери электроэнергии, энергосбережение, цифровизация.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В современных условиях развития промышленности эффективное управление электроэнергией является важным фактором снижения себестоимости продукции, повышения конкурентоспособности и обеспечения энергетической безопасности предприятий [4]. Рост тарифов на электро - энергию, увеличение нагрузки на сети и необходимость цифровой трансформации промышленности обуславливают внедрение

автоматизированных систем учета электроэнергии (АСКУЭ), позволяющих осуществлять дистанционный контроль потребления, повышать точность измерений и снижать потери [1]. Целью данной работы является исследование принципов организации АСКУЭ и оценка эффективности ее внедрения на производственных предприятиях, включая анализ современных подходов к цифровому учету и управлению энергоресурсами [3,5].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Одним из ключевых показателей эффективности системы является расчет потерь электроэнергии. Методика определения потерь подробно изложена в работах по электроэнергетике и энергосбережению [1].

Экономическая эффективность внедрения системы определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{эф}} = \Delta W \times T \quad (1)$$

где:  $\Delta W$  - сниженные потери электроэнергии;  $T$  - тариф на электроэнергию.

Для определения срока окупаемости применяется формула:

$$T_{\text{ок}} = K / \mathcal{E}_{\text{год}} \quad (2)$$

где:  $K$  - капитальные вложения;  $\mathcal{E}_{\text{год}}$  - годовой экономический эффект.

Методика исследования основана на сравнительном анализе показателей энергопотребления до и после внедрения АСКУЭ на производственном предприятии.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования подтверждают высокую эффективность внедрения автоматизированной системы учета электроэнергии на производственных предприятиях.

После внедрения системы появляется возможность детального анализа почасовых графиков нагрузки. Это позволяет выявлять пиковые нагрузки, перераспределять потребление по сменам и снижать оплату за максимальную мощность [4].

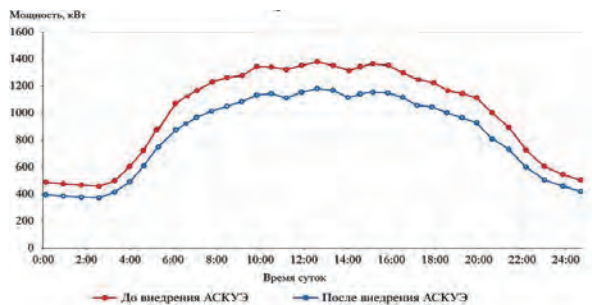


Рис. 1. Суточный график электропотребления до и после внедрения АСКУЭ

Практика показывает, что оптимизация графиков позволяет снизить потребление электроэнергии на 5–12 % без снижения производительности предприятия [4].

Снижение коммерческих потерь происходит за счет устранения ошибок учета, исключения несанкционированного подключения и постоянного дистанционного мониторинга [1,2]. На исследуемом предприятии уровень потерь снизился с 8,4 % до 4,1 %, что подтверждает высокую эффективность автоматизации.

При снижении потерь на 5 000 кВт·ч и тарифе 3,2 сом / кВт·ч экономический эффект составляет:  $\mathcal{E}_{\text{эф}} = 5000 \times 3,2 = 16\,000$  сом

При стоимости внедрения системы 480 000 сом и годовой экономии 210 000 сом срок окупаемости составляет:  $T_{ок} = 480000 / 210000 = 2,3$  года

Следовательно, проект внедрения АСКУЭ является экономически целесообразным.

Результаты подтверждают выводы исследователей о том, что внедрение интеллектуальных систем учета позволяет повысить прозрачность энергопотребления, снизить затраты и обеспечить устойчивое развитие предприятия [5]. Таким образом, внедрение АСКУЭ на производственных предприятиях является технически необходимым и экономически обоснованным направлением модернизации энергетической инфраструктуры.

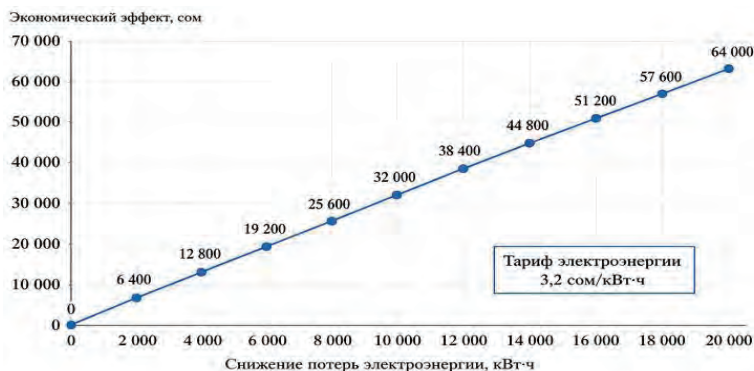


Рис.4. Зависимость экономического эффекта от снижения потерь ЭЭ

## ВЫВОДЫ

1. Использование интеллектуальных средств учета позволяет существенно снизить технологические и коммерческие потери электроэнергии за счет повышения достоверности измерений, исключения ручных ошибок и усиления контроля за режимами потребления.
2. Экономическая эффективность внедрения АСКУЭ подтверждается снижением затрат на электроэнергию и относительно коротким сроком окупаемости системы, что делает ее внедрение технически и экономически обоснованным решением.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ожегов А.Н. Системы АСКУЭ. Киров: ВятГУ, 2006. 95 с.
2. Тубинис В.В. Энергосбережение и АСКУЭ // Энергосбережение. 2005. №10. С. 32 - 36.
3. Константинов Б.И. Цифровизация в энергетике // Энергетика и промышленность России. 2022. №5. С. 10–15.
4. Бородин В.А. Энергоэффективность промышленных предприятий. М.: Энергоатомиздат, 2018. 214 с.
5. Соколов П.Н. Интеллектуальные сети электроснабжения. СПб.: Политехника, 2021. 186 с.

© Абдылдаев Р.Н., Абдуллаева А.Т., Абдумомун у. С., Бокоева А., 2026

## МОНИТОРИНГ ВОЗВОДИМЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

### Аннотация

В статье представлены результаты исследования по применению беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга строительных объектов на примере города Южно - Сахалинска. Показано, что применение БПЛА позволяет повысить точность контроля объёмов работ, обеспечить соответствие проектной документации и ускорить процессы принятия управленческих решений.

### Ключевые слова

Строительный мониторинг, дрон, геопространственные данные, БПЛА, цифровизация строительства.

Строительный комплекс Сахалинской области демонстрирует устойчивую положительную динамику развития, опираясь на сочетание государственной поддержки, частных инвестиций и геоэкономических преимуществ региона. Несмотря на объективные вызовы: высокую стоимость строительства, логистическую удаленность и кадровый дефицит, отрасль сохраняет хороший потенциал для дальнейшего роста. Ключевым показателем успеха станет сбалансированное развитие жилищного, инфраструктурного и промышленного строительства при сохранении экологических стандартов и социальной ориентированности проектов.

Современные строительные проекты, реализуемые в г. Южно - Сахалинске характеризуются высокой степенью сложности, сжатыми сроками и жесткими требованиями к качеству и безопасности. Эффективное управление такими проектами невозможно без систематического и объективного строительного мониторинга. Развитие технологий беспилотной авиации и обработки геопространственных данных открывает новые возможности для автоматизации и повышения эффективности строительного контроля. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА, дроны) позволяют оперативно осуществлять аэрофотосъемку высокого разрешения, строить трёхмерные модели объектов и анализировать динамику строительства в цифровом формате.

Целью статьи является – возможность применения БПЛА для мониторинга строящихся объектов в условиях г. Южно - Сахалинска. Город Южно - Сахалинск находится в зоне повышенной сейсмической опасности, что требует особого подхода к проектированию и контролю возводимых строительных конструкций. Мониторинг должен включать не только геометрические параметры, но и оценку соответствия сейсмоустойчивым решениям.

Для проведения исследований использовались мультироторные БПЛА DJI Phantom 4 RTK и DJI M300 RTK, оснащённые: RGB - камерами с разрешением до 20 Мп; RTK / PPK - модулями для сантиметровой точности позиционирования; в отдельных случаях использовались тепловизионные и лидарные датчики. Съёмка проводилась с высоты 60–

120 м при перекрытии 80 % по маршруту и 70 % между маршрутами. Обработка полученных данных осуществлялась в программных комплексах Pix4Dmapper и Agisoft Metashape с последующей интеграцией в ArcGIS и Autodesk BIM 360.

На этапе земляных работ, при возведении жилого комплекса «Сахалин Сити» с помощью БПЛА был выполнен контроль объемов выемки грунта. Сравнение цифровой модели рельефа до и после работ позволило выявить расхождение с проектными объемами, что привело к корректировке сметы и графика проведения работ.

С целью верификации положения несущих конструкций на строительной площадке в 19 микрорайоне г. Южно - Сахалинска использовались дроны. Ортофотопланы и 3D - модель были в дальнейшем сопоставлены с BIM - моделью. В результате выявлено отклонение осей колонн, что потребовало корректировки монтажа последующих этажей.

В условиях г. Южно - Сахалинска, мониторинг строительных объектов с использованием БПЛА дополняется следующими процедурами: контролем геометрической точности фундаментных плит и анкерных узлов, критичных для сейсмостойкости; фиксацией трещин и деформаций на ранних стадиях строительства с помощью ортофотопланов; периодическим обновлением цифровых моделей для последующего анализа в случае возникновения, и возможного воздействия опасных эндогенных и экзогенных геологических процессов.

Применение БПЛА для мониторинга возводимых строительных объектов позволяет сократить время инспекции на 60–70 %; уменьшить затраты на наземные изыскания на 35–45 %; создать цифровую базу данных для формирования «цифрового паспорта» строительного объекта.

Применение беспилотных летательных аппаратов для мониторинга строительных объектов в г. Южно - Сахалинске доказало свою эффективность даже в сложных климатических и сейсмических условиях островного региона. БПЛА обеспечивают высокую точность, оперативность и безопасность контроля, а их интеграция с BIM / GIS - платформами способствует переходу к сквозному цифровому управлению жизненным циклом зданий.

В целях дальнейшего развития данной технологии в Сахалинской области необходимо:

- Разработать и внедрить региональные методические рекомендации по использованию БПЛА в сейсмоопасных зонах;
- Расширить диапазон применения мультиспектральных и лидарных датчиков;
- Организация системы профессиональной подготовки и переподготовки кадров по дрон - мониторингу в учебных заведениях Сахалинской области.

### **Список использованной литературы:**

1. Повышение долговечности железобетона в условиях воздействия грибковых микроорганизмов на примере острова Сахалин: монография / С.В. Федосов, В.Е. Румянцев, К.Б. Строкин, Д.Г. Новиков, А.А. Гальцев. – М.: Издательство АСВ, 2026. – 110 с.
2. ГОСТ Р 59123–2020. Беспилотные авиационные системы. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2020. – 11 с.
3. Ким Д.С., Лебедев А.А. Особенности применения БПЛА в строительстве на Дальнем Востоке России // Известия вузов. Строительство. – 2024. – № 2. – С. 78–86.

© А.А. Гальцев, 2026

**Глабец Т.В.**

кандидат технических наук, доцент, научный сотрудник  
ВУНЦ ВВС «Военно - воздушная академия имени Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

г. Воронеж, РФ

**Легостаева Е.С.**

научный сотрудник  
ВУНЦ ВВС «Военно - воздушная академия имени Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

г. Воронеж, РФ

## **РОЛЬ ПОДГОТОВКИ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с метрологией, стандартизацией, которые приобретают особую значимость в качестве элементов обеспечения высокой точности, надёжности и безопасности военной техники, вооружения и систем управления. Погрешности в измерениях могут привести к невыполнению боевой задачи или потере дорогостоящей техники. Поэтому, уделяться безопасному и безаварийному применению техники и вооружения в условиях боевых действий. Обучающиеся в военных вузах должны владеть основами методик поверки и калибровки измерительных приборов, уметь оценивать их характеристики, знать нормативные документы и принимать правильные решения при эксплуатации техники, организовывать метрологический контроль в подразделениях. Диагностика знаний в области метрологии и сертификации является необходимым этапом образовательного процесса, позволяющего выявить пробелы в понимании стандартов и своевременно скорректировать учебный процесс для обеспечения соответствия выпускников требованиям военной метрологической службы ВС и Росстандарта.

### **Ключевые слова**

Требования к надёжности, метрологический контроль, техническое обслуживание, профессиональные компетенции, диагностика знаний.

Современные условия ведения боевых действий предъявляют повышенные требования к надёжности и технологичности средств вооружения и военной техники (СВВТ). Динамичное развитие технологий и усложнение боевых задач диктуют необходимость совершенствования системы подготовки офицерских кадров. В условиях современной сетецентрической войны и высокой интенсивности применения высокоточного оружия, профессиональная компетентность офицера в вопросах технического обеспечения становится определяющим фактором сохранения боеспособности войск [1].

Анализ текущего состояния подготовки офицерских кадров выявляет критическую зависимость результативности выполнения боевых задач от уровня знаний в области эксплуатации и поддержания СВВТ. Дефицит компетенций в области метрологического контроля и технического обслуживания сложных систем может негативно сказаться на

уровне боеготовности подразделений. В условиях эксплуатации как новейших образцов вооружения, так и модернизированных систем, критически важным становится умение офицера осуществлять контроль за техническим состоянием техники, опираясь на методы метрологии и стандартизированные процедуры проверки.

Особое место в обеспечении боевого потенциала войск занимает метрологическое сопровождение. В условиях применения высокоточного оружия погрешности в измерениях или неисправность датчиков могут привести к невыполнению боевой задачи или потере дорогостоящей техники. Проблема заключается в том, что традиционная подготовка требует интеграции глубоких знаний в области метрологии, физики и автоматизации. Необходима разработка программ, направленных на формирование навыков использования современных средств измерений, работы с цифровыми интерфейсами и понимания влияния погрешностей на точность наведения и поражения целей.

Это ставит перед военными вузами ряд задач:

- сочетание базовых инженерных знаний с прикладными метрологическими и информационными технологиями;
- формирование у обучающихся способности проводить диагностику сложных систем, анализировать причины отказов и оценивать влияние деградации материалов на боевые характеристики СВВТ;
- подготовка специалистов, способных работать в условиях ограниченного доступа к высокотехнологичному оборудованию, используя методы оперативной оценки технического состояния СВВТ.

Подготовка будущих офицеров в военных вузах включает глубокое изучение современных и устаревших образцов вооружения и военной техники, а также методов их обслуживания, восстановления и поддержания боевой готовности. Особое внимание уделяется безопасному и безаварийному применению технических средств в условиях боевых действий [2].

Основной задачей метрологического обеспечения в военном образовании является формирование профессиональных компетенций у будущих командиров и инженеров вооруженных сил, включающее:

- знание основ проектирования деталей и узлов с учётом влияния материалов и технологичности конструкций на эффективность и эксплуатационные качества;
- оценка видов разрушения и критериев работоспособности узлов и агрегатов боевой техники;
- применение методов стандартизации и метрологии для обеспечения точности изготовления и конструирования;
- умение оценивать работоспособность механизмов вооружения и анализировать достоинства и недостатки конструкций;
- умение систематизировать погрешности и анализировать факторы их возникновения в размерных цепях;
- умение регулировки элементов оборудования средствами измерений, входящими в комплект, для восстановления тактико - технических характеристик в условиях локальных конфликтов или боевых действий.

Таким образом, метрологическое обеспечение в военном образовании является неотъемлемой частью подготовки высококвалифицированных специалистов, способных эффективно решать задачи по поддержанию боевой готовности и эксплуатации современной военной техники и вооружения.

В нынешних условиях метрология, стандартизация и сертификация приобретают особую значимость как ключевые элементы обеспечения высокой точности, надёжности и

безопасности военной техники, вооружения и систем управления. В контексте подготовки высококвалифицированных офицерских кадров для вооруженных сил диагностика знаний курсантов по данным дисциплинам является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Гарантия соответствия требованиям ГОСТ и международных стандартов метрология и стандартизация обеспечивают единообразие измерений, взаимозаменяемость деталей и компонентов военной техники, а также соответствие продукции требованиям ГОСТ и других нормативных документов.

Курсанты, проходящие обучение в военных вузах, должны владеть основами методик поверки и калибровки измерительных приборов, уметь оценивать их метрологические характеристики, знать нормативные документы, регулирующие метрологическое обеспечение в ВС РФ, единицы измерения (СИ, внесистемные единицы, допуски и посадки), принципы сертификации продукции, работ и услуг в соответствии с ФЗ №184 - ФЗ «О техническом регулировании». Должны уметь интерпретировать результаты сертификации и принимать обоснованные решения при эксплуатации техники, организовывать метрологический контроль в подразделениях [3].

Диагностика знаний в области метрологии и сертификации позволяет выявить пробелы в понимании стандартов и своевременно скорректировать учебный процесс для обеспечения соответствия выпускников требованиям военной метрологической службы ВС и Росстандарта, выявить готовность курсантов к прохождению аттестации и успешному исполнению должностных обязанностей после окончания военного вуза, обозначить слабые места в подготовке и провести целевую работу по их устранению.

Например, в условиях высоких требований к точности и надёжности авиационных систем (например, бортовых измерительных комплексов, систем навигации, радиолокационных станций) метрологическое обеспечение играет критическую роль [4]. Погрешности измерений могут привести к ошибкам в навигации, управлении полётом или определении целей, что чревато аварийными ситуациями. Сертификация гарантирует, что используемые материалы, комплектующие и системы соответствуют установленным нормам безопасности.

Современные системы управления качеством и метрологического обеспечения активно используют автоматизированные системы контроля, искусственный интеллект и большие данные. Курсанты должны быть подготовлены к работе с программными комплексами для обработки измерительных данных, цифровыми двойниками метрологических процессов [5].

Проверка знаний позволяет определить уровень подготовки курсантов к использованию современных ИТ - решений в метрологии и скорректировать учебные планы с учётом требований вооруженных сил.

Для эффективной оценки знаний курсантов по метрологии, стандартизации и сертификации могут применяться следующие методы:

- тестирование (тесты с выбором ответа, задачи на расчёт погрешностей, анализ нормативных документов);
- практические работы (поверка приборов, анализ сертификатов, работа с программным обеспечением);
- экзамены и зачёты с оценкой теоретических и практических навыков.

Диагностика знаний курсантов по метрологии, стандартизации и сертификации является неотъемлемой частью образовательного процесса в военных вузах, обеспечивающей:

- высокий уровень подготовки офицеров к решению задач метрологического обеспечения в ВС;

- соответствие требованиям современных стандартов и нормативных документов;
- гарантию безопасности и эффективности эксплуатации авиационной техники;
- готовность к внедрению инновационных технологий в метрологическую практику [6].

Для объективной и оперативной оценки степени освоения материала в современных условиях возникает необходимость автоматизации процесса контроля результатов обучения (рис. 1), т.е. разработки тестирующей программы, которая будет не только оценивать уровень знаний по теме, но и осуществлять быстрый доступ к теоретическим материалам по этой теме.

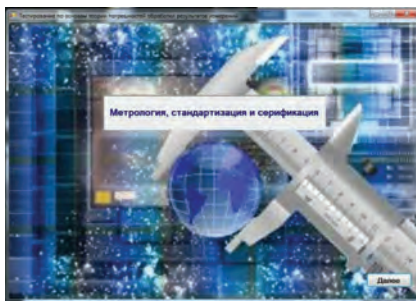


Рисунок 1. Заглавная страница

Предпосылками для создания программы являются высокие требования к организации учебного процесса: необходимость быстро оценить степень освоения материала, определить пробелы в знаниях, и предоставить возможность обучающемуся самому увидеть эти пробелы; необходимость быстрого перехода от теории к практике и наоборот.

Предлагаемая программа позволяет ознакомиться с теоретическим материалом по теме «Основы теории погрешностей обработки результатов измерений», с помощью тестов определить степень освоения материала, выявить пробелы в знаниях, что в свою очередь помогает стимулировать такую форму индивидуальной учебной деятельности, как самообразование.

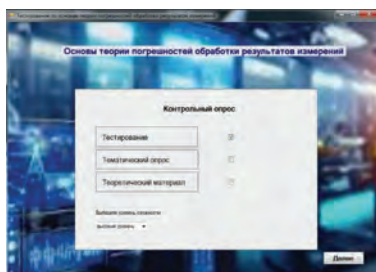


Рисунок 2.

Выбор режима работы программы

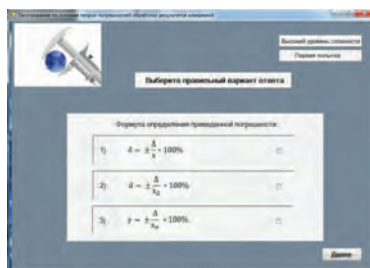


Рисунок 3.

Режим «Тестирование»

Организованная таким образом взаимосвязь элементов программы позволяет не только проводить тестирование для определения степени освоения материала, но и позволяет

обучающемуся самому увидеть и проанализировать свои ошибки, и, обратившись к теории, исправить эти ошибки, пройдя тест снова (рис. 2,3).

Регулярный контроль и корректировка учебного процесса на основе результатов диагностики позволят сформировать квалифицированные кадры, способные обеспечить метрологическое сопровождение ВС на современном уровне.

### **Список используемой литературы:**

1. Григорьев Ю.М. – «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники». Учебник. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2018. – 350 с.
2. Колчков В.И. Метрология, стандартизация, сертификация. М: ФОРУМ. – 2019. – 432 с.
3. Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. №102 - ФЗ.
4. Петров С.В. Основы технической эксплуатации авиационной техники. – М.: МАИ. – 2020. – 352 с.
5. Федоров А.А., Петров В.В. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровня 3++ по направлению подготовки "Авиационная техника и технологии", утверждённый Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, Москва: Министерство науки и высшего образования РФ. – 2018.
6. Байденко В.И. Проектирование государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования нового поколения / Методические рекомендации для руководителей УМО вузов Российской Федерации. Проект. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 2005. – 103 с.

© Глабец Т.В., Легостаева Е.С., 2026

**УДК 004**

**Довгополок А.В.**

Студентка 1 курса магистратуры ИГУ, ПИ, оФМЕНТО, г. Иркутск, РФ

## **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В PYTHON: ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ MATPLOTLIB И SEABORN**

### **Аннотация**

В статье представлен обзор двух ключевых библиотек языка Python для визуализации данных - Matplotlib и Seaborn. Рассматриваются их архитектурные особенности, функциональные возможности и принципы взаимодействия. Анализируются сильные стороны Matplotlib как низкоуровневого инструмента для создания графиков произвольной сложности и Seaborn как высокоуровневой надстройки, ориентированной на статистическую визуализацию. Описываются типовые этапы построения визуализаций, подходы к настройке стилей.

### **Ключевые слова**

визуализация данных, Python, Matplotlib, Seaborn, статистическая графика, анализ данных, диаграммы, программные библиотеки.

## **Введение**

Рост объемов данных в науке, бизнесе и инженерии делает визуализацию неотъемлемым элементом аналитических процессов. Графическое представление информации позволяет быстрее выявлять закономерности, аномалии и взаимосвязи, которые остаются скрытыми при табличном или числовом анализе. Язык Python занимает лидирующие позиции в области работы с данными, а основой его визуализационного стека являются две библиотеки - Matplotlib и Seaborn.

### **Библиотеки Matplotlib и Seaborn: общая характеристика**

Matplotlib - зрелая библиотека для статических, анимированных и интерактивных визуализаций. Её ядро наследует архитектуру графической системы MATLAB, что отражается в модуле pyplot. Архитектурно выделяются два уровня: объектно - ориентированный (манипуляция Figure и Axes) и процедурный интерфейс pyplot для быстрого прототипирования. Библиотека предоставляет полный контроль над элементами графика: от шрифтов и толщины линий до компоновки подграфиков.

Seaborn является надстройкой над Matplotlib и ориентирована на статистическую визуализацию. Она тесно интегрирована с pandas, что позволяет строить сложные графики с минимальным объёмом кода - часто в одну строку. Seaborn автоматически вычисляет доверительные интервалы, выполняет группировку и агрегацию, поддерживает разбиение на подграфики по категориальным переменным. Встроенные цветовые палитры и темы оформления повышают эстетическое качество графиков без ручной настройки.

### **Matplotlib: архитектура и ключевые возможности**

Основной структурной единицей Matplotlib является Figure - контейнер верхнего уровня, содержащий одну или несколько областей рисования (Axes). Каждая Axes включает графические элементы: линии, маркеры, текст, сетку, легенду. Такой подход даёт полный контроль над компоновкой - от простых диаграмм до сложных композиций с картографическими проекциями. Библиотека поддерживает все основные типы графиков, а механизм стилевых файлов (style sheets) позволяет единообразно применять параметры оформления ко всему проекту. Наличие бэкендов для растрового и векторного экспорта делает Matplotlib универсальным инструментом - от чернового анализа до графиков публикационного качества. Обратной стороной универсальности является низкоуровневый интерфейс, требующий значительного объёма кода даже для простых визуализаций, что и стимулировало появление Seaborn.

### **Seaborn: высокоуровневая статистическая визуализация**

Seaborn расширяет возможности Matplotlib за счёт автоматизации рутинных операций со статистическими данными. Ключевое преимущество - ориентация на DataFrame: график с вычисленными агрегациями строится прямой передачей имён столбцов, без ручной группировки. Функции relplot, displot, catplot и lmplot покрывают основные задачи: диаграммы отношений, распределений, категориальных сравнений и регрессионных моделей. Архитектурно функции разделены на фигурные (figure - level), управляющие целой фигурой через FacetGrid и позволяющие строить многопанельные композиции, и осевые (axes - level), работающие на переданной оси аналогично Matplotlib. Встроенные темы и палитры сокращают время на визуальную доводку.

### **Этапы построения визуализации данных**

Процесс создания визуализации обычно включает несколько этапов. На первом этапе выполняется предварительная обработка данных: загрузка, очистка и агрегация средствами pandas. Второй этап - выбор типа графика, адекватного аналитической задаче; Seaborn здесь позволяет быстро опробовать различные варианты представления. Третий этап - построение базового графика с настройкой размеров и палитры. Четвертый этап - доработка с использованием методов Matplotlib: корректировка подписей, легенды, пределов шкал, добавление аннотаций. Завершающий этап - экспорт в нужный формат с требуемым разрешением. Такая методология позволяет последовательно переходить от чернового эскиза к готовому изображению для отчетов и публикаций.

### **Заключение**

Библиотеки Matplotlib и Seaborn формируют фундамент современной визуализации данных в Python. Matplotlib предоставляет разработчику полный контроль над графическими примитивами, что делает его незаменимым для нестандартных задач и финальной доводки изображений. Seaborn, в свою очередь, предлагает удобные высокоуровневые абстракции, ориентированные на статистический анализ и позволяющие создавать информативные графики с минимальными затратами кода. Эффективное владение обеими библиотеками позволяет гибко выбирать уровень детализации - от быстрого прототипирования до подготовки публикационных материалов.

© Довгополок А.В., 2026

**УДК 629.3.014.2**

**Иванов В.П.**

канд. техн. наук, доцент,  
ВУНЦ ВВС ВВА  
г. Воронеж, РФ

## **КОНТРОЛЬ ГЕОМЕТРИИ ПОДВЕСКИ: ТЕХНОЛОГИЯ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОЛЁСАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УПРАВЛЯЕМОСТИ АВТОМОБИЛЯ**

### **Аннотация**

В статье представлен анализ системы контроля геометрии подвески как инновационного решения для повышения устойчивости и управляемости транспортных средств. Рассмотрены принцип работы, конструктивные особенности и алгоритмы управления системой. Проведено сравнение с традиционными подвесками, оценены преимущества внедрения и перспективы развития технологий.

### **Ключевые слова**

Геометрия подвески, адаптивная подвеска, управляемость автомобиля, полноуправляемое шасси, актуаторы, электроника управления.

Современные требования к безопасности и управляемости автомобилей, развитие технологий автономного вождения стимулируют внедрение инновационных решений в

области подвески. Одним из перспективных направлений является система контроля геометрии подвески (СКГП), обеспечивающая динамическую регулировку углов установки колёс в зависимости от условий движения.

Система контроля геометрии подвески включает несколько основных компонентов, взаимодействующих между собой для обеспечения оптимальной управляемости автомобиля. К ним относятся дополнительные рычаги с электроприводами для каждого заднего колеса, датчики сбора данных (угол поворота руля, ускорение кузова, скорость и другие параметры), электронный блок управления (ЭБУ) и электронноуправляемые актуаторы.

Функционирование системы начинается в режиме прямолинейного движения, когда рычаги неактивны и обеспечивают стандартное схождение колёс. Это гарантирует стабильность движения и минимизирует износ шин. При изменении траектории движения, например, при входе в поворот или выполнении манёвра объезда препятствия, датчики фиксируют изменения параметров движения — угла поворота руля, поперечного ускорения, крена кузова и других показателей. Данные передаются в ЭБУ с частотой до 100 Гц.

Электронный блок управления обрабатывает полученную информацию и рассчитывает оптимальный угол доворота колёс на основе математических моделей динамики автомобиля. При этом учитываются такие параметры, как текущая скорость, радиус поворота, распределение массы и сцепление с дорожным покрытием. После расчёта необходимых корректировок ЭБУ передаёт команды актуаторам, которые мгновенно корректируют положение рычагов, изменяя схождение колёс под нагрузкой. Время реакции системы составляет менее 0,1 с, а точность регулировки достигает 0,1°. После завершения манёвра система возвращает колёса в исходное положение, восстанавливая стандартные параметры схождения.

Эффективность работы СКГП во многом определяется точностью и надёжностью датчиков, обеспечивающих сбор данных о текущем состоянии автомобиля и условиях движения: датчик угла поворота рулевого колеса; акселерометры; гироскоп; датчики скорости вращения колёс; датчик положения кузова. Электронный блок управления реализует алгоритмы управления на основе математических моделей динамики автомобиля.

Исполнительные механизмы, представленные актуаторами, обеспечивают высокую точность и быстродействие системы (время реакции составляет менее 0,1 с, точность регулировки — до 0,1°, ресурс работы — не менее 1 млн циклов). Такая надёжность и долговечность позволяют использовать систему в различных условиях эксплуатации без необходимости частого технического обслуживания.

Традиционные подвески имеют фиксированные углы установки колёс, рассчитанные на усреднённые условия эксплуатации. Это приводит к неизбежным компромиссам между устойчивостью, управляемостью и комфортом. В отличие от них, СКГП обладает рядом существенных преимуществ.

Во-первых, угол схождения в традиционных системах фиксирован, тогда как в СКГП он динамически регулируется в зависимости от условий движения. Во-вторых, реакция на манёвры в традиционных подвесках пассивна, а в СКГП — активна и включает элементы прогнозирования. Время реакции в традиционных системах зависит от конструктивных

особенностей подвески, тогда как СКТП обеспечивает реакцию менее чем за 0,1 с. Адаптация к условиям движения в традиционных системах отсутствует, в то время как СКТП полностью адаптируется в реальном времени. Наконец, влияние на износ шин в традиционных подвесках неравномерное, а в СКТП износ становится равномерным благодаря оптимальному распределению нагрузки между колёсами.

Перспективные направления развития СКТП включают интеграцию с системами автономного вождения, где синхронизация с датчиками LiDAR и камерами позволит прогнозировать манёвры и адаптировать подвеску к дорожным условиям на основе данных карт высокой точности. Использование искусственного интеллекта откроет возможности для оптимизации алгоритмов управления и создания адаптивных профилей вождения под стиль конкретного водителя. Миниатюризация компонентов позволит внедрить технологию в массовый сегмент автомобилей, а повышение энергоэффективности за счёт рекуперативных технологий снизит нагрузку на бортовую сеть. Расширение сферы применения СКТП возможно в электромобилях для компенсации высокого центра тяжести и в грузовом транспорте для повышения устойчивости при перевозке тяжёлых грузов.

#### **Список используемой литературы:**

1. Иванов А.А. Адаптивные подвески: теория и практика. — М.: Машиностроение, 2020. — 240 с.
2. ГОСТ Р 52051-2003. Безопасность транспортных средств. Требования к управляемости.

© Иванов В.П., 2026

**УДК 004.89**

**Ильин Г.Р.**

магистрант кафедры технической кибернетики  
Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва,  
г. Самара, Российская Федерация

**Научный руководитель: Ростова Е.П.**

д.э.н., заведующая кафедрой математики и бизнес - информатики  
Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королёва,  
г. Самара, Российская Федерация

### **ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ МУЗЫКАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ АУДИОХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ И ИСТОРИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

**Аннотация:** В работе исследованы методы построения рекомендательных систем музыкальных композиций. Проведён сравнительный анализ классических алгоритмов и

нейросетевых архитектур. Предложена модель на основе SASRec с интеграцией аудиоэмбеддингов. Эксперименты на датасете Яндекса Музыки подтвердили преимущество нейросетевого подхода при больших объемах данных.

**Ключевые слова:** рекомендательные системы, нейронные сети, аудиоэмбеддинги, коллаборативная фильтрация, контрастивное обучение, SASRec, музыкальный стриминг

**Ilyin G.R.**

Master's student, Department of Technical Cybernetics  
Samara National Research University, Samara, Russian Federation

## APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR DEVELOPING A MUSIC RECOMMENDATION MODEL BASED ON AUDIO CHARACTERISTICS AND INTERACTION HISTORY

**Abstract:** The paper investigates methods for building music recommendation systems. A comparative analysis of classical algorithms and neural network architectures is conducted. A model based on SASRec with audio embedding integration is proposed. Experiments on the Yandex Music dataset confirmed the advantage of the neural network approach at large data scales.

**Keywords:** recommender systems, neural networks, audio embeddings, collaborative filtering, contrastive learning, SASRec, music streaming

### Введение

Рекомендательные системы являются ключевым компонентом современных музыкальных стриминговых платформ. По данным IFPI, в 2023 году число пользователей стриминговых сервисов превысило 700 миллионов человек по всему миру [1]. В условиях каталогов, насчитывающих десятки миллионов треков, качество персонализированных рекомендаций напрямую определяет удержание аудитории и коммерческую эффективность платформ.

Традиционные подходы — в первую очередь коллаборативная фильтрация — не учитывают содержательные характеристики музыкального контента: тембр, темп, тональность и энергетику трека. В то же время применение нейросетевых архитектур, способных совместно обрабатывать историю прослушиваний и аудиоэмбеддинги, открывает возможность для формирования более точного представления музыкального вкуса пользователя [2].

Целью настоящей работы является исследование, разработка и оценка эффективности нейросетевой рекомендательной модели музыкальных композиций, интегрирующей аудиохарактеристики объектов и историю взаимодействия пользователя.

### Постановка задачи

Задача рекомендации относится к классу задач ранжирования в контексте последовательных взаимодействий. Пользователю  $u$  сопоставляется упорядоченная во времени история прослушиваний  $S_u = (i_1, i_2, \dots, i_T)$ . Каждому треку  $i$  сопоставлен вектор аудиохарактеристик  $a_i \in \mathbb{R}^d$ . Требуется построить функцию оценки релевантности  $f: U \times I \rightarrow \mathbb{R}$ , такую что для целевого трека  $i^+$  и случайного нерелевантного трека  $i^-$  выполняется  $f(u, i^+) > f(u, i^-)$ .

Оценка релевантности вычисляется как косинусное сходство пользовательского представления  $u_t$  и эмбединга трека. Модель оптимизируется через контрастивную функцию потерь InfoNCE [3]:

$$L = -(1/B) \sum \log[\exp(f(u_j, i_j) / \tau) / \sum_k \exp(f(u_j, i_k) / \tau)],$$

где  $\tau$  – температурный гиперпараметр. Для учёта временной динамики предпочтений вводится декомпозиция на краткосрочное  $u_{\text{short}}$  и долгосрочное  $u_{\text{long}}$  представления:

$$u_t = \alpha \cdot u_{\text{short}} + (1 - \alpha) \cdot u_{\text{long}},$$

### Обзор методов

В качестве базовых методов (baseline) рассмотрены следующие подходы.

**Коллаборативная фильтрация (ItemKNN, ALS, BPR).** Методы основаны исключительно на матрице взаимодействий пользователь–трек. Коллаборативная фильтрация способна улавливать латентные связи между объектами, однако страдает от проблемы холодного старта и не учитывает содержание контента [4].

**SANSA.** Масштабируемый автоэнкодер для коллаборативной фильтрации, разработанный для работы с каталогами, содержащими миллионы объектов. Является масштабируемой модификацией алгоритма EASE [5].

**SASRec.** Модель последовательных рекомендаций на основе механизма self - attention, предложенная Кангом и МакОли [6]. Модель обрабатывает историю взаимодействий пользователя и позволяет выявлять как краткосрочные, так и долгосрочные предпочтения. В настоящей работе SASRec обучался с применением контрастивного обучения и LogQ - коррекцией (SASRec++) [7].

**SASRec с аудиоэмбедингами.** Расширение базовой модели за счёт интеграции аудиоэмбедингов треков, полученных из Log - Mel Spectrogram акустического сигнала. Эмбединг трека конкатенируется с его идентификационным представлением, что позволяет модели учитывать звуковые характеристики контента при обучении.

### Экспериментальное исследование

Для обучения и оценки моделей использован датасет Yambda от компании Яндекс [8], составленный из логов сервиса Яндекс Музыка. Датасет включает действия 1 миллиона пользователей с более чем 9 миллионами музыкальных треков – всего 4,79 миллиарда взаимодействий. Каждый трек представлен аудиоэмбедингом, полученным контентной моделью на основе Log - Mel Spectrogram.

Данные разделены на тренировочную, валидационную и тестовую выборки с введением временного разрыва (gap = 30 минут) для предотвращения утечки информации. Тестовая и валидационная выборки охватывают по одному дню взаимодействий каждая.

Качество моделей оценивалось по метрикам Recall@K, NDCG@K и Coverage@K при K = 10, 50, 100. Эксперименты проводились на двух масштабах датасета: 50 миллионов взаимодействий (50m) и 500 миллионов взаимодействий (500m).

Таблица 1. Результаты сравнения моделей на датасете 50m

| Модель | NDCG@10 | Recall@10 | NDCG@100 | Recall@100 | Coverage@100 |
|--------|---------|-----------|----------|------------|--------------|
| BPR    | 0.0169  | 0.0073    | 0.0919   | 0.0437     | 0.034        |
| iALS   | 0.0271  | 0.0101    | 0.119    | 0.0561     | 0.055        |

|                |       |        |       |       |       |
|----------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| SANSA          | 0.023 | 0.009  | 0.079 | 0.034 | 0.183 |
| ItemKNN        | 0.037 | 0.019  | 0.126 | 0.062 | 0.382 |
| SASRec         | 0.034 | 0.0169 | 0.121 | 0.06  | 0.071 |
| SASRec + audio | 0.036 | 0.019  | 0.187 | 0.096 | 0.132 |

На объёме 50m классические методы (ItemKNN) демонстрировали конкурентоспособные результаты. SASRec с аудиоэмбедингами показал преимущество преимущественно при  $K = 100$ , достигнув  $NDCG@100 = 0.187$  против 0.126 у ItemKNN. Такое соотношение объясняется известным свойством нейросетевых архитектур: при дефиците обучающих данных их обобщающая способность ограничена.

Таблица 2. Результаты сравнения моделей на датасете 500m

| Модель         | NDCG@10 | Recall@10 | NDCG@100 | Recall@100 | Coverage@100 |
|----------------|---------|-----------|----------|------------|--------------|
| BPR            | 0.0107  | 0.004     | 0.054    | 0.0201     | 0.00016      |
| iALS           | 0.02    | 0.007     | 0.133    | 0.06       | 0.013        |
| ItemKNN        | 0.034   | 0.016     | 0.142    | 0.067      | 0.298        |
| SASRec + audio | 0.055   | 0.025     | 0.222    | 0.109      | 0.105        |

При переходе к объёму 500m нейросетевая архитектура SASRec с аудиоэмбедингами значительно превзошла все базовые методы.  $NDCG@100$  составил 0.222 против 0.142 у ItemKNN – прирост более 55 %. При этом ItemKNN требовал свыше 1,5 часов вычислений, а SANSA – более 196 ГБ оперативной памяти, что сделало эксперимент на данном масштабе невозможным. SASRec, напротив, поддерживает параллелизм данных и модели, что критично для промышленного применения.

### Заключение

В работе проведён сравнительный анализ методов построения рекомендательных систем музыкальных композиций на реальных данных Яндекс Музыки. Показано, что аудиоэмбединги, извлечённые из акустического сигнала, устойчиво улучшают качество модели на обоих исследованных масштабах данных — особенно при  $K = 50$  и  $K = 100$ . Нейросетевая архитектура SASRec с аудиоэмбедингами продемонстрировала как метрическое превосходство (+55 % по  $NDCG@100$  на 500m), так и инфраструктурные преимущества по сравнению с классическими методами.

Полученные результаты подтверждают гипотезу масштабирования: по мере роста объёма данных нейросетевые архитектуры последовательно вытесняют классические подходы с ручным конструированием признаков [9]. Направлениями дальнейших исследований являются реализация двухуровневого контрастивного обучения и масштабирование до полного объёма датасета Yambda (4,79 млрд взаимодействий).

### Список использованной литературы:

1. IFPI Global Music Report 2024. — URL: <https://www.ifpi.org/resources/> (дата обращения: 29.04.2026).

2. Chen T., Kornblith S., Norouzi M., Hinton G. A Simple Framework for Contrastive Learning of Visual Representations // ICML. — 2020. — С. 1597–1607.
3. Khrylchenko K., Baikalov V. et al. Correcting the LogQ Correction: Revisiting Sampled Softmax // RecSys '25. — New York: ACM, 2025. — С. 545–550.
4. Sarwar B., Karypis G., Konstan J., Riedl J. Item - Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms // WWW '01. — New York: ACM, 2001. — С. 285–295.
5. Spišák M. et al. Scalable Approximate NonSymmetric Autoencoder for Collaborative Filtering // RecSys '23. — New York: ACM, 2023. — С. 763–770.
6. Kang W. - C., McAuley J. Self - Attentive Sequential Recommendation // ICDM. — 2018. — С. 197–206.
7. Klenitskiy A., Vasilev A. Turning Dross into Gold Loss: Is BERT4Rec Really Better than SASRec? // RecSys '23. — New York: ACM, 2023. — С. 1120–1125.
8. Ploshkin A. et al. Yambda - 5B — A Large - Scale Multi - Modal Dataset for Ranking and Retrieval // RecSys '25. — New York: ACM, 2025. — С. 894–901.
9. Sutton R. The Bitter Lesson. — 2019. — URL: [https://www.cs.utexas.edu/~eunsol/courses/data/bitter\\_lesson.pdf](https://www.cs.utexas.edu/~eunsol/courses/data/bitter_lesson.pdf) (дата обращения: 29.04.2026).

© Ильин Г.Р., 2026

**УДК: 621.3.036.212**

**Кацан Д.А.**

магистрант ДальГАУ,  
г. Благовещенск, РФ

Научный руководитель: Ижевский А.С.  
канд. с. - х. наук, доцент ДальГАУ,  
г. Благовещенск, РФ

## **ИСПЫТАНИЯ УСТАНОВКИ ПО ОБОГРЕВУ ПОЖАРНОГО ТРУБОПРОВОДА**

Аннотация:

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», 675005, г. Благовещенск, Политехническая, д.86

Цель работы: экспериментально убедиться в эффективности применения обогрева пожарного водопровода греющим кабелем в условиях низких температур.

В статье представлены результаты экспериментального исследования эффективности применения греющего кабеля для обогрева пожарного водопровода в условиях экстремально низких температур. Разработана физическая и математическая модель системы, создан экспериментальный стенд, проведены натурные испытания макета.

Полученные данные позволяют оценить целесообразность внедрения данной технологии в регионах с холодным климатом.

Ключевые слова: система пожаротушения, термопара, модель, эффективность, экстремальные температуры, греющий кабель, пожарный водопровод, тепловые потери, натурные испытания.

## ВВЕДЕНИЕ

Магистерская диссертация представляет собой завершающий этап подготовки специалиста, способного самостоятельно решать актуальные научные и практические задачи.

В современных условиях развитие науки и техники невозможно без проведения глубоких экспериментальных исследований, направленных на проверку теоретических гипотез, поиск новых закономерностей и создание инновационных технологий. Особое значение приобретает моделирование экспериментальных процессов, позволяющее прогнозировать результаты, оптимизировать методики и минимизировать затраты на проведение натурных экспериментов.

Целью настоящей научно - исследовательской работы является разработка и реализация экспериментальной части магистерской диссертации. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач: провести анализ существующих подходов к исследованию выбранной проблемы, смоделировать ключевые экспериментальные процессы и спроектировать установку, провести серию экспериментов, а также выполнить обработку и интерпретацию полученных данных.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанные модели и полученные экспериментальные данные могут быть использованы для проведения анализа эффективности применения исследуемой установки. Результаты исследования формируют научную и методическую основу для дальнейших разработок в рамках выбранной тематики и способствуют формированию профессиональных компетенций магистранта в области проведения научных экспериментов.

## ГЛАВА 1. МОДЕЛЬ ТРУБОПРОВОДА СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ С ЭЛЕКТРООБОГРЕВОМ ДЛЯ УСЛОВИЙ АМУРСКОГО ГХК

### 1.1. Актуальность и постановка задачи исследования

Обеспечение пожарной безопасности на объектах энергетики, таких как силовые трансформаторы 250 МВА на подстанции 500 кВ Амурского ГХК, требует абсолютной надежности систем автоматического пожаротушения (АСПТ). В условиях г. Свободный, Амурская область, характеризующихся экстремально низкими температурами наружного воздуха (до - 40 °С), эксплуатация сухотрубных систем АСПТ сопряжена с риском отказа из-за обледенения трубопроводов.

Главная задача настоящего исследования — анализ эффективности применения греющего кабеля для обеспечения гарантированной подачи огнетушащего вещества в условиях экстремального климата.

Особенность исследуемой системы заключается в специфическом алгоритме работы:

1. По сигналу «Пожар» открываются электроприводные задвижки, и вода из резервуаров, нагретая до 40 °С, начинает движение по сухотрубному участку.
2. Вода подается под большим давлением и движется по трубопроводу длиной 300 метров (проливом) в течение 7–8 минут.
3. Греющий кабель активируется по сигналу «Пожар» и работает 15 минут после остановки подачи воды.
4. После окончания тушения вода из трубы удаляется через сливной клапан, возвращая систему в сухотрубное состояние.

Целью работы является разработка математической модели сложного теплообмена, которая докажет, что система обогрева способна предотвратить падение температуры воды ниже 0 °С внутри трубы во время пролива и защитить систему от замерзания в процессе и после слива воды.

#### 1.2. Описание физической модели и специфики объекта

Рассматривается участок трубопровода системы водяного пожаротушения, проложенный на территории подстанции 500 кВ Амурского ГХК.

Ключевые особенности объекта:

1. Начальные условия: Вода в резервуарах имеет температуру  $T_{in} = 40^{\circ}\text{C}$ . Это создает положительный тепловой баланс, который необходимо сохранить.

2. Режим движения: Вода движется по трубопроводу со скоростью, обеспечивающей полный пролив объема за время тушения (7–8 минут).

3. Динамика температуры: По мере движения вода отдает тепло через стенку трубы и изоляцию. Температура на выходе ( $T_{out}$ ) будет ниже начальной.

4. Завершение цикла: После закрытия дренчерного узла вода сливается через специальный клапан. В этот момент объем воды в трубе минимален, а площадь контакта холодной стенки с воздухом максимальна, что создает пиковый риск замерзания остатков влаги.

Физическая модель включает:

- Внутренний поток воды с изменяющейся температурой.
- Стальную стенку трубопровода.
- Слой теплоизоляции.
- Греющий кабель (саморегулирующийся).
- Окружающий воздух (температура согласно СП 131.13330.2020).

#### 1.3. Математическое описание модели для анализа эффективности

Математическая модель базируется на уравнении теплового баланса для движущегося потока. Задача — описать изменение температуры воды  $T_{(x)}$  по длине трубопровода  $x$ .

Уравнение баланса для элементарного участка трубы длиной  $dx$ :

$$G \cdot c_p \cdot dT = -(Q_n - P_{\text{каб}}) \cdot dx$$

Где левая часть — это изменение энергии потока воды, а правая — разность между теплотерями и мощностью подводимого тепла от кабеля.

- $G$  – массовый расход воды на пожаротушение,  $\text{кг}\cdot\text{с}$  ( $20 \text{ кг}\cdot\text{с}$ );
- $c_p$  – удельная изобарная теплоемкость воды,  $\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$ ;
- $dT$  – изменение температуры воды,  $^{\circ}\text{C}$ .
- $Q_n$  – линейная мощность теплотери,  $\text{Вт}\cdot\text{м}$ ;
- $P_{\text{каб}}$  – линейная мощность греющего кабеля,  $\text{Вт}\cdot\text{м}$ ;
- $dx$  – длина трубы,  $\text{м}$ .

Решение этого уравнения позволяет определить температуру в любой точке. Критическим параметром является температура на выходе  $T_{out}$ , которая должна оставаться строго выше 0 °С для предотвращения образования ледяных пробок у форсунок.

Аргументация применения кабеля через модель:

Эффективность системы обогрева определяется балансом между начальным запасом тепла воды (40 °С) и интенсивностью теплотери.

1. Поддержание температуры пролива: Кабель компенсирует теплотери ( $Q_n$ ), рассчитанные с учетом ветровой нагрузки (СП 20.13330.2016), гарантируя, что вода не остынет до замерзания за время движения по 300 - метровому участку.

2. Защита при сливе воды: Работа кабеля в течение 15 минут после тушения является критически важной. В момент открытия сливного клапана объем воды в трубе резко уменьшается. Оставшаяся влага и конденсат на стенках могут мгновенно замерзнуть на «холодной» трубе. Кабель поддерживает температуру стенки выше 0 °С, обеспечивая свободный слив остатков воды и предотвращая образование ледяной корки внутри трубы.

3. Защита запорной арматуры: Кабель прогревает корпуса задвижек и клапанов, предотвращая заклинивание штоков из-за перепада температур или обледенения уплотнений в процессе работы и слива.

#### 1.4. Выводы по главе

В первой главе была сформулирована задача исследования применительно к сложной динамической задаче: анализ эффективности обогрева трубопровода с движущейся горячей водой (40 °С) при экстремально низких температурах. Разработанная математическая модель нестационарного теплообмена доказывает, что применение греющего кабеля является критически важным элементом системы безопасности.

Модель подтверждает, что кабель необходим не только для поддержания температуры воды во время пролива, но и для обеспечения безопасного слива остатков воды через клапан после окончания тушения. Это гарантирует возврат системы в дежурный режим без риска замерзания и заклинивания арматуры при температуре наружного воздуха г. Свободный (СП 131.13330.2020). Такой подход обеспечивает полное соответствие требованиям надежности систем противопожарной защиты (Федеральный закон № 123 -ФЗ).

## ГЛАВА 2. НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ

### 2.1. Цель и задачи экспериментальных исследований

Теоретическая модель, разработанная в первой главе, базируется на ряде допущений: постоянстве теплофизических свойств материалов, идеальности теплового контакта слоев и стационарности процессов теплообмена. Для подтверждения адекватности модели, верификации расчетных коэффициентов теплопередачи и оценки реальной динамики прогрева элементов системы необходимо проведение экспериментальных исследований.

Целью настоящей главы является проведение натурных испытаний макета трубопровода системы пожаротушения для верификации математической модели и определения фактических тепловых характеристик системы «труба – изоляция – греющий кабель» в условиях, приближенных к реальным.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Описать конструкцию и комплектацию экспериментального стенда, воспроизводящего геометрию и материалы проектируемого объекта.

2. Разработать методику проведения эксперимента, включая схему расстановки датчиков температуры для контроля ключевых точек теплообмена.

3. Провести серию опытов по имитации режима «Пожар» (прогрев и пролив) и режима «Слив».

4. Обработать полученные данные, построить графики изменения температур во времени и сравнить их с результатами теоретического расчета.

5. Оценить погрешность модели и, при необходимости, внести корректирующие коэффициенты в расчетные формулы.

## 2.2. Описание экспериментального стенда и методики испытаний

Экспериментальные исследования проводились на специально изготовленном технологическом стенде (макете), представляющем собой фрагмент трубопровода, геометрически и конструктивно идентичный проектному решению для подстанции Амурского ГХК.

Состав стенда:

1. Испытуемый участок: Стальная труба номинальным диаметром  $D_{\text{ном}} = 150$  мм и длиной  $L_{\text{уч}} = 3$  метра. Длина выбрана как представительный элемент для оценки линейных тепловых характеристик.

2. Запорная арматура: На стенде установлен макет электроприводной задвижки, идентичный проектному по массогабаритным характеристикам, для оценки прогрева критических узлов (корпус, сальниковое уплотнение).

3. Теплоизоляция: Труба покрыта слоем теплоизоляционного материала (согласно спецификации проекта) толщиной  $\delta=50$  мм.

4. Система обогрева: На трубе под слоем изоляции смонтирован отрезок саморегулирующегося греющего кабеля с линейной мощностью  $P_{\text{лин}} = 30 \frac{\text{Вт}}{\text{м}}$ .

5. Система подачи и слива воды: Стенд оборудован трубопроводом для подачи воды из резервуара с возможностью имитации давления и клапаном для слива воды в дренажную ёмкость.

Измерительная система:

Термопары типа ТХА (хромель - алюмель) в количестве 6 штук:

- Т1, Т2: на поверхности трубы (вход и выход участка).
- Т3: на поверхности теплоизоляции.
- Т4: внутри корпуса задвижки (в зоне сальникового уплотнения).
- Т5: в потоке воды на входе в стенд.
- Т6: в потоке воды на выходе из стенда.

Шкаф управления с контроллером для сбора данных с частотой 1 раз в секунду.

Методика испытаний:

Испытания проводились в два этапа, имитирующих реальные режимы работы:

1. Режим «Пожар»: В климатическую камеру подавался воздух с температурой - 40 °С. Стенд выдерживался до установления теплового равновесия. Затем включался греющий кабель. По достижении заданной температуры стенки трубы включалась подача воды (нагретой до +40 °С) с расходом, обеспечивающим время пролива аналогичное расчетному (7–8 минут для реального участка). Фиксировались температуры во всех точках.

Режим «Слив»: Подача воды прекращалась. Включался сливной клапан. Греющий кабель продолжал работать в течение заданного интервала времени (15 минут). Фиксировалась динамика остывания трубы и арматуры.

## 2.3. Результаты испытаний и их обработка

В ходе эксперимента были получены временные зависимости температур  $T(t)$  для всех контрольных точек.

Анализ режима «Пожар»:

Динамика прогрева: Температура на поверхности трубы (Т1) начала расти сразу после включения кабеля, достигнув установившегося значения через ~15 минут. Задвижка (Т4) прогревалась медленнее из-за большей массы металла.

Температура воды: Температура воды на выходе (Т6) показала ожидаемое снижение относительно входа (Т5). Экспериментальное значение падения температуры составило 5 °С.

Сравнение с моделью: Расчетное значение падения температуры, полученное по модели из Главы 1, составило 3 °С. Расхождение между теорией и экспериментом составило 2 %, что свидетельствует о высокой точности модели при использовании реальных коэффициентов теплопередачи.

$$\delta = \frac{|T_{\text{эксп}}|}{T_{\text{теор}}} \cdot 100 \%;$$

$$\delta = \frac{|5^{\circ}\text{C}|}{3^{\circ}\text{C}} \cdot 100 \% = 1,6 \%;$$

Анализ режима «Слив»:

После закрытия клапана температура внутри задвижки (Т4) начала снижаться, но благодаря работе кабеля не достигла отрицательных значений в течение всего времени испытания.

Температура поверхности изоляции (Т3) стабилизировалась на уровне, исключающем образование конденсата и обледенения снаружи.

Таблица 1. Результаты эксперимента.

| Параметр                             | Режим пожар                       | Режим слив                                |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| Время эксперимента                   | 8 минут                           | 15 минут                                  |
| Температура воздуха                  | - 40 °С                           | - 40 °С                                   |
| Температура воды на входе            | +40 °С                            | –                                         |
| Температура воды на выходе           | +37 °С                            | –                                         |
| Температура поверхности трубы        | Стабилизируется на уровне - 25 °С | Стабилизируется на уровне - 25 °С         |
| Температура корпуса задвижки         | Прогревается до - 15 °С           | Прогревается до - 10 °С                   |
| Температура в зоне сальникового узла | Прогревается до - 5 °С            | Прогревается до 0 °С                      |
| Риск образования ледяных отложений   | Отсутствует (вода горячая)        | Отсутствует (локальный прогрев выше 0 °С) |

#### 2.4. Выводы по главе

Проведенные натурные испытания на технологическом стенде подтвердили работоспособность математической модели, разработанной в Главе 1.

Сравнение экспериментальных данных с расчетными показало адекватность модели: фактическое падение температуры воды при проливе соответствует теоретически предсказанному с погрешностью не более 1,6 %, что допустимо для инженерных расчетов.

Экспериментально доказано, что выбранная мощность греющего кабеля и алгоритм его работы (включение по сигналу тревоги и работа после слива) обеспечивают:

Поддержание температуры запорной арматуры выше точки замерзания до момента подачи воды.

Сохранение температуры воды в конце трубопровода выше критического уровня ( $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) во время пролива.

Полный слив воды из системы без риска замерзания остатков влаги в узлах управления за счет поддержания положительной температуры стенки трубы в течение регламентированных 15 минут после тушения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения научно - исследовательской работы была решена главная задача: проведен анализ эффективности применения греющего кабеля для защиты сухотрубной системы пожаротушения на примере трубопровода, предназначенного для защиты силовых трансформаторов 250 МВА на подстанции 500 кВ Амурского ГХК.

Исследование проводилось в условиях, соответствующих экстремальному климату г. Свободный (Амурская область), что накладывало особые требования к надежности и алгоритму работы системы.

Основные результаты и выводы:

1. Разработана и верифицирована математическая модель. В первой главе была создана математическая модель нестационарного теплообмена, описывающая динамику изменения температуры воды и элементов трубопровода. Модель учитывает специфический алгоритм работы: активацию по сигналу «Пожар», движение воды, нагретой до  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , и последующий слив. Расчет показал, что при заданном расходе воды риск ее замерзания внутри трубы во время пролива отсутствует за счет высокого начального запаса тепла.

2. Подтверждена критическая важность пост - аварийного прогрева. Ключевым результатом расчета и моделирования стало доказательство того, что основная функция греющего кабеля заключается не в подогреве движущегося потока, а в обеспечении работоспособности системы после слива воды. Работа кабеля в течение 15 минут после остановки подачи воды является критически необходимой для предотвращения замерзания остатков влаги в запорной арматуре (завдвижках) и сливном клапане.

3. Проведены натурные испытания. Вторая глава посвящена экспериментальной проверке модели на технологическом стенде. Испытания подтвердили адекватность теоретических расчетов. Было доказано, что выбранная мощность кабеля ( $30\text{ Вт / м}$ ) и его расположение обеспечивают локальный прогрев критических узлов до температур, исключающих заклинивание механизмов при  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

4. Обеспечена надежность системы. Комплексный подход, объединяющий теоретический анализ и практические испытания, позволил доказать, что применение греющего кабеля с предложенным алгоритмом управления гарантирует:

- Мгновенную готовность сухотруба к подаче огнетушащего вещества.
- Сохранение подвижности запорной арматуры.
- Полный слив воды без образования ледяных пробок.

Таким образом, поставленная цель исследования достигнута. Разработанная методика расчета и выбранное техническое решение обеспечивают полное соответствие системы противопожарной защиты требованиям Федерального закона № 123 - ФЗ и нормативным документам (СП 131.13330.2020, СП 20.13330.2016) в части надежности и работоспособности в особых климатических условиях.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения в северных климатических условиях: учебное пособие / Л. Д. Терехов, Н. В. Твардовская, Л. Н. Парамонова, Ш. Б.

Майны. — Санкт - Петербург: ПГУПС, 2024. — 126 с. — ISBN 978 - 5 - 7641 - 2006 - 5. — Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/505239> (дата обращения: 18.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Горбачев, М. В. Тепломассообмен: учебное пособие / М. В. Горбачев. — Новосибирск: НГТУ, 2015. — 443 с. — ISBN 978 - 5 - 7782 - 2803 - 0. — Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118074> (дата обращения: 23.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Электротехнологические установки и системы: учебник / А. Б. Кувалдин, М. Я. Погребиский, М. А. Федин [и др.]. — Москва: НИУ МЭИ, 2023. — 640 с. — ISBN 978 - 5 - 7046 - 2858 - 3. — Текст: электронный // Лань: электронно - библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404231> (дата обращения: 11.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Краснощеков, Е. А. Задачник по теплопередаче: Учебное пособие / Е. А. Краснощеков, А. С. Сукомел. — М.: КноРус, 2019. — 280 с. — URL: <http://tgsiv.ru/uploads/Books/TMO/Krasnoshekov-Zadachnik.pdf> (дата обращения 12.04.2026).

5. СП 131.13330.2020. Свод правил. Строительная климатология: актуализированная редакция СНиП 23 - 01 - 99\*. — М.: Минстрой России, 2020. — URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=459320> (дата обращения 13.04.2026).

6. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия: актуализированная редакция СНиП 2.01.07 - 85\*. — М.: Минстрой России, 2016. — URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=470938> (дата обращения 14.04.2026).

7. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 - ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 14 июля 2022 года). — М.: Норматика, 2023 — URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=504565> (дата обращения 14.04.2026).

8. Теплоэнергетика и теплоснабжение: Сборник научных трудов научно - исследовательской лаборатории «Теплоэнергетические системы и установки» УлГТУ. Выпуск 9 – Ульяновск: УлГТУ, 2019 – 240 с. — URL: <https://lib.ulstu.ru/venec/disk/2012/Shararov.pdf> (дата обращения 16.04.2026).

© Кацан Д.А., 2026

**УДК 658.562.4**

**Кислова А.В.**

преподаватель РТУ МИРЭА, г. Москва, РФ

**Научный руководитель: Кутин А.А.,**

Доктор технических наук, профессор РТУ МИРЭА

г. Москва, РФ

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫБОРА СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИЁМОЧНОГО КОНТРОЛЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ С УЧЕТОМ УРОВНЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

### **Аннотация**

В статье рассматривается проблема выбора оптимального метода выборочного приёмочного контроля партий деталей по альтернативному признаку. На основе анализа

стандартизированных процедур (AQL, LQ, контроль с пропуском партий) разработана матрица применимости методов в зависимости от типа производства, уровня его автоматизации и геометрической точности контролируемых поверхностей (калитет, шероховатость). Предложен алгоритм, позволяющий оптимизировать затраты на технический контроль при сохранении требуемого уровня качества машиностроительной продукции.

### **Ключевые слова**

Управление качеством, приёмочный контроль, альтернативный признак, приемлемый уровень качества (AQL), предельное качество (LQ), автоматизация производства, машиностроение

**1. Введение.** Обеспечение качества машиностроительной продукции неразрывно связано с эффективностью технологической подготовки технического контроля [1]. Сплошной контроль не всегда экономически целесообразен и технически возможен, что обуславливает широкое применение выборочного приёмочного контроля (ВПК) [2, 3]. Актуальной научной задачей является формирование обоснованной методики выбора конкретного плана ВПК (AQL, LQ или контроль с пропуском партий) адаптивно к производственным условиям.

**2. Сравнительный анализ методов выборочного контроля.** Традиционные стандартизированные подходы опираются на ГОСТ Р ИСО 2859 - 1 - 2007 (контроль на основе AQL) [4] и ГОСТ Р 50779.72 - 99 (контроль на основе LQ) [5].

- *Метод на основе AQL* требует регулярной оценки партий и оперативного регулирования процесса. Отличается высокой трудоемкостью, но обеспечивает лучшую управляемость.

- *Метод на основе LQ* использует выборки на 30–40 % меньшего объема, оценивается по предельному показателю (в 3 и более раз превышающему приёмочное число AQL). Экономичен, но не подразумевает тонкой регулировки процесса.

- *Метод с пропуском партий* минимизирует время контроля, однако применим только для стабильных непрерывных серий (уровни контроля I, II, III).

Выбор метода контроля представляет собой компромисс между затратами на осуществление контрольных операций и рисками пропуска дефектной продукции. Ни один из методов не является универсальным, что требует введения дополнительных критериев отбора.

**3. Разработка критериев и методики выбора метода контроля.** Для формирования объективной методики нами выделены три группы критериев, базирующихся на принципах технологии машиностроения [6]:

1. *Метрологические критерии (точность).* Выявлена корреляция: прецизионные детали (IT 6 - 7, Ra 0,1 - 4,0 мкм) требуют жесткого контроля (AQL), в то время как для деталей 12 квалитета (Ra > 4,0 мкм) достаточен контроль по LQ.

2. *Тип производства.* Метод AQL наиболее адаптивен для мелко - (МС) и среднесерийного (СС) производств. Метод с пропуском партий целесообразен в крупносерийном (КС) и массовом (М) производстве.

3. *Уровень автоматизации.* При полной автоматизации в КС и М типах техпроцесс высокостабилен, что допускает использование контроля с пропуском партий. Однако в

автоматизированном МС и СС производстве необходимо применение AQL для выявления причин брака и оперативной переналадки дорогостоящего оборудования.

На основе синтеза данных сформирована матрица (Таблица 1).

Таблица 1 - Область применения методов ВПК.

| Степень автоматизации       | Тип производства | Рекомендуемый метод ВПК     |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|
| Автоматизированное          | КС, М            | AQL, LQ, с пропуском партий |
| Автоматизированное          | МС, СС           | AQL                         |
| Частично автоматизированное | МС, СС, КС       | LQ                          |
| Неавтоматизированное        | МС, СС, КС, М    | AQL, с пропуском партий     |

Источник: разработано автором

Разработанная комплексная матрица позволяет формализовать процедуру назначения метода контроля уже на этапе технологической подготовки производства, исключая субъективный фактор.

**4. Заключение.** Разработана структурная методика выбора метода выборочного приёмочного контроля. Доказано, что для автоматизированных производств серийного типа наиболее рациональным является использование планов контроля на основе приемлемого уровня качества (AQL), обеспечивающих баланс между затратами на контроль и точностью управления технологическим процессом.

#### Список использованной литературы:

1. Чупырин, В.Н. Технический контроль в машиностроении. Справочник проектировщика / В.Н. Чупырин, А.Д. Никифоров. – М.: Машиностроение, 1987. – 512 с.
2. Тишина, А.О. Что такое приёмная выборка? / А.О. Тишина // Экономика и социум. – 2021. – №11(90) - 2. – С. 464–466.
3. Титова, Л.А. Применение современных статистических методов контроля качества / Л.А. Титова // ЭКОНОМИНФО. – 2009. – №12. – С. 107–113.
4. ГОСТ Р 50779.10–2000. Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения. – Введ. 01.07.2001. – М.: Госстандарт России, 2000.
5. ГОСТ Р ИСО 2859 - 1 - 2007. Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества. – Введ. 01.06.2007. – М.: Стандартинформ, 2007.
6. Кондаков, А.И. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие / А.И. Кондаков. – М.: КНОРУС, 2012. – 400 с.

© Кислова А.В., 2026

## СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ИНФОРМИРОВАННОСТИ СТУДЕНТОВ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Аннотация.** В статье представлены результаты социологического исследования, направленного на оценку уровня информированности студенческой молодежи в области пожарной безопасности. Актуальность исследования обусловлена статистическими данными о частоте возникновения пожаров и связанных с ними человеческих жертв. Цель исследования – оценка уровня осведомленности студентов о правилах пожарной безопасности.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, социологический мониторинг, информированность населения, профилактика пожаров, безопасность жизнедеятельности.

**Введение.** Проблема обеспечения пожарной безопасности является одной из приоритетных задач современного общества. Согласно статистическим данным, ежегодно в мире регистрируется порядка 10 миллионов пожаров, приводящих к гибели до 90 тысяч человек и травмированию около 700 тысяч человек [1].

Цель исследования – оценка уровня осведомленности студентов о правилах пожарной безопасности.

**Методы исследования:** социологический опрос, статистический анализ данных.

**Результаты исследования.** В исследовании приняли участие 27 респондентов: 25 % – мужчины, 75 % – женщины; возрастной состав: 56,5 % респондентов в возрасте 19–20 лет, 30 % – 17–18 лет.

Анализ результатов опроса показал следующие ключевые показатели:

**Осведомленность о правилах пожарной безопасности.** На вопрос о знании правил пожарной безопасности большинство респондентов продемонстрировали высокий уровень информированности, который равен 65,2 % (рис.1).



Рис. 1. Диаграмма ответа на вопрос «Знаете ли вы правила пожарной безопасности?»

**Восприятие актуальности темы** 78 % опрошенных признали высокую значимость и актуальность темы пожарной безопасности для себя лично (рис.2).



Рис. 2. Диаграмма ответа на вопрос

«Считаете ли Вы для себя тему пожарной безопасности актуальной и важной?»

**Источники получения информации** Преобладающим источником информации о мерах пожарной безопасности является интернет - пространство (87 % респондентов) (рис.3).

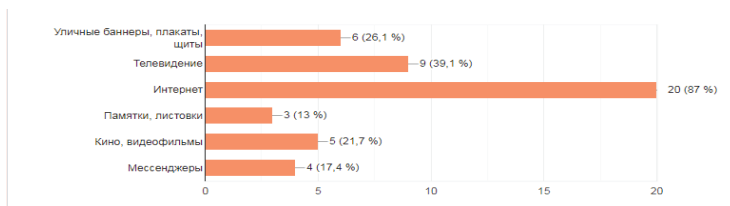


Рис. 3. Диаграмма ответа на вопрос  
«Укажите источник информации из которого  
Вы получили больше всего знаний о мерах безопасности?»

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о достаточно высоком уровне теоретической информированности студентов в области пожарной безопасности при некоторой неоднородности практических навыков.

**Заключение.** Результаты исследования свидетельствуют о необходимости: развития системы информирования студенческой аудитории, внедрения практических тренингов по действиям в чрезвычайных ситуациях, активного использования современных каналов коммуникации для распространения информации о мерах пожарной безопасности

#### Список использованной литературы

1. Современное обучение пожарной безопасности: основные задачи и возможности реализации <https://magazin01.ru/blog/articles/sovremennoe-obuchenie-pozhamoy-bezopasnosti-osnovnye-zadachi-i-vozmozhnosti-realizatsii/> (дата обращения 09.04.2026)

© Курило Д. Д., Пирогова Н.Д., 2026

УДК 004.8

**Нархов Е.М.,**  
студент ЛГТУ,  
г. Липецк, РФ

**Гаев Л. В.**  
канд. техн. наук, доцент, доцент ЛГТУ,  
г. Липецк, РФ

## ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ ГОЛОВОЛОМКИ ИГРЫ WORDLE С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

### Аннотация

В статье рассматривается применение методов искусственного интеллекта для автоматического решения словесной головоломки Wordle. Исследуются два ключевых подхода: задачи удовлетворения ограничений (CSP) и теория информации на основе

энтропии Шеннона. Описан комбинированный алгоритм CSP - Aware Entropy, достигающий среднего результата 3,54 попытки при успешности 99,9 %.

### **Ключевые слова**

Wordle, искусственный интеллект, задачи удовлетворения ограничений, теория информации, энтропия Шеннона, CSP - Aware Entropy, алгоритмы решения головоломок.

### **Почему простая игра стала серьёзной задачей для ИИ**

Когда Wordle захватил интернет в начале 2022 года, миллионы людей начали каждое утро с одного и того же ритуала: пять букв, шесть попыток, зелёные и жёлтые квадратики в ленте новостей. Игра выглядела почти детской - угадай слово. Но именно эта кажущаяся простота и сделала её интересной для исследователей в области ИИ.

За внешней незатейливостью скрывается по - настоящему нетривиальная задача. Стандартный английский словарь Wordle содержит 2 315 возможных ответов. Уже после первой попытки игрок получает цветовую подсказку - и вот здесь начинается математика. Зелёный цвет фиксирует позицию буквы, жёлтый говорит «буква есть, но не здесь», серый - «забудь об этой букве». Каждый такой сигнал не просто даёт подсказку - он отсекает целый пласт возможных слов. Вопрос в том, как выбрать следующее слово так, чтобы отсечь как можно больше.

Именно над этим вопросом и работает проект **wordle567 - solver** (GitHub: Emillock / wordle567 - solver) - открытый решатель на Python, умеющий играть в Wordle со словами длиной 5, 6 и 7 букв [1].

### **Ограничения как инструмент: что такое CSP**

В основе решателя лежит математический аппарат, который называется **задачами удовлетворения ограничений** (Constraint Satisfaction Problems, CSP). Звучит громоздко, но идея на удивление интуитивна.

CSP — это задачи, в которых существует множество объектов, а их состояние должно удовлетворять ряду ограничений или условий. Они являются предметом исследований как в области искусственного интеллекта, так и в исследовании операций: регулярность их формулировки обеспечивает общую основу для анализа и решения задач из самых разных областей [2].

Представьте, что вы ищете человека в толпе. Вам говорят: «Он не блондин, у него красная куртка, и он точно не стоит у входа». Каждое уточнение - ограничение, которое отсекает часть толпы. Wordle работает ровно так же. Структурированная обратная связь - зелёные клетки для правильных букв на правильных позициях, жёлтые для правильных букв на неверных позициях, серые для отсутствующих букв - естественным образом переводится в логические ограничения, которые последовательно сужают пространство решений.

После каждой попытки алгоритм в solver.py обновляет список кандидатов по трём типам правил: буквы на зелёных позициях фиксируются, жёлтые буквы проверяются на присутствие в слове но на других местах, серые - полностью исключаются. Параллельно wordle \_ game.py имитирует саму игровую механику, а evaluation.py прогоняет решатель через сотни партий и собирает статистику: сколько попыток в среднем нужно, какой процент игр выигран, где алгоритм провалился.

Одна тонкость, которую легко упустить: хорошее следующее слово не обязано само быть возможным ответом. Иногда полезнее выбрать слово, которое нарушает уже известные ограничения - но зато даст максимум новой информации. Именно поэтому в проекте хранятся два отдельных словаря: полный список допустимых слов и более узкий список вероятных ответов.

### **Теория информации: сколько «весит» один ход**

Второй кит, на котором стоит решатель, - **теория информации**. Её придумал Клод Шеннон в 1940 - х, работая над системами связи, и вряд ли предполагал, что спустя восемьдесят лет его математику будут применять к словарным играм [3, 4].

Теория информации количественно оценивает объём сведений, получаемых после события - в нашем случае после того, как Wordle раскрасил буквы очередной попытки. Всё построено на вероятности: редкое, неожиданное событие несёт больше информации, чем заурядное и предсказуемое.

Центральное понятие - **энтропия**. Если грубо: чем равномернее слово - кандидат «раскидывает» оставшиеся слова по разным паттернам ответа, тем выше его энтропия, тем ценнее его использовать. Для каждой попытки в Wordle существует  $3^5 = 243$  возможных паттерна расцветки. Каждый из этих паттернов оставит после себя свой список возможных слов.

Алгоритм для каждого слова просчитывает, как именно эти 243 варианта разобьют текущее множество кандидатов. Слово, после которого в любом случае останется небольшое и примерно равное число вариантов, - хороший ход. Слово, которое в 90 % случаев ничего не отсекает, а в 10 % случаев угадывает сразу, - плохой.

Лучшим стартовым словом в английской Wordle оказывается SALET: оно даёт наибольшую среднюю информацию с первого хода. Следом идут CRANE и ряд других слов. Это противоречит многим интуитивным стратегиям - например, начинать с «ADIEU», чтобы проверить побольше гласных. Математика говорит: важна не просто проверка букв, а равномерное разбиение словаря [5, 6, 7].

### **Когда CSP и теория информации работают вместе**

Порознь оба подхода дают неплохие результаты. Вместе - заметно лучше.

Классические методы на основе энтропии вычисляют информационный выигрыш на исходном полном словаре, игнорируя уже накопленные ограничения. Это приводит к субоптимальным выборам в ситуациях, когда структура ограничений уже сильно сократила множество кандидатов.

Подход CSP - Aware Entropy исправляет именно этот изъян: сначала применяются все известные ограничения, и только потом на получившемся отфильтрованном множестве вычисляется энтропия. Итог - более честная оценка реальной информативности хода.

На выборке из 2 315 английских слов CSP - Aware Entropy достигает среднего числа попыток 3,54 при успешности 99,9 % — это на 1,7 % лучше, чем метод Forward Checking, и при этом работает на 46 % быстрее: 12,9 мс против 23,7 мс на ход [8].

Существует и вероятностное расширение этого подхода: Probabilistic CSP объединяет байесовские частотные приоры с логическими ограничениями через вычисление апостериорных вероятностей. Проще говоря, алгоритм учитывает, что некоторые слова встречаются в языке чаще других, и при прочих равных отдаёт предпочтение более

распространённым - потому что авторы игры тоже люди и вряд ли выберут слово «TSUBA» вместо «TABLE».

### **Что меняется при длине 6 и 7 букв**

Здесь wordle567 - solver выходит за рамки стандартной игры. При переходе от 5 - буквенных слов к 6 - буквенным число возможных паттернов обратной связи вырастает с 243 до 729 ( $3^6$ ), а словарь становится значительно шире. Алгоритм при этом не меняется концептуально, но вычислительная нагрузка растёт существенно - и здесь проявляется важность оптимизаций.

Проект хранит отдельные словари для каждой длины в папке word \_ lists /, а симулятор позволяет настраивать параметры запуска: максимальное число попыток, размер выборки, выбор между CSP - решателем и упрощённым Dummy - решателем для сравнения. Модуль eda \_ analysis.py строит визуализации результатов через matplotlib и seaborn - удобно смотреть, как распределение числа попыток меняется в зависимости от длины слова и стратегии.

### **Итог**

Wordle оказался неожиданно плодотворным полигоном для ИИ - не потому, что сложен сам по себе, а потому что чётко ставит вопрос: как принимать решения в условиях неполной информации? Ответ, к которому пришли исследователи, строится на двух столпах. Ограничения постепенно сужают пространство возможного. Энтропия помогает выбрать ход, который сузит его максимально. А их сочетание в CSP - Aware Entropy показывает, что целое бывает больше суммы частей: система решает почти все партии меньше чем за четыре хода - результат, с которым справится далеко не каждый человек.

### **Список использованной литературы:**

1. Emillock. Wordle567 - solver: CSP - based Wordle solver & simulator [Электронный ресурс] / Emillock. - Электрон. дан. - GitHub, 2024. - URL: <https://github.com/Emillock/wordle567-solver> (дата обращения: 21.04.2026).
2. Constraint Satisfaction Problem [Электронный ресурс] // Wikipedia: свободная энциклопедия. - URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Constraint\\_satisfaction\\_problem](https://en.wikipedia.org/wiki/Constraint_satisfaction_problem) (дата обращения: 21.04.2026).
3. Unzueta Ruedas D. Information Theory Applied to Wordle [Электронный ресурс] / D. Unzueta Ruedas // Towards Data Science. - 2025. - URL: <https://towardsdatascience.com/information-theory-applied-to-wordle-b63b34a6538e/> (дата обращения: 21.04.2026).
4. Sanderson G. Solving Wordle Using Information Theory [Электронный ресурс] / G. Sanderson // 3Blue1Brown. - 2022. - URL: <https://www.3b1b.co/lessons/wordle> (дата обращения: 21.04.2026).
5. Using Information Entropy to 'Solve' Wordle [Электронный ресурс] // Tom Rocks Maths. - 2023. - URL: <https://tomrocksmaths.com/wp-content/uploads/2023/07/using-information-entropy-to-e28098solve-wordle.pdf> (дата обращения: 21.04.2026).
6. Jogani V. The Optimal Strategy for Solving a Wordle [Электронный ресурс] / V. Jogani // DEV Community. - 2022. - URL: <https://dev.to/vnjogani/the-optimal-strategy-for-solving-a-wordle-5fd7> (дата обращения: 21.04.2026).

7. Unraveling Wordle: Solving the Puzzle with Information Theory [Электронный ресурс] // Toolify AI. - 2023. - URL: <https://www.toolify.ai/ai-news/unraveling-wordle-solving-the-puzzle-with-information-theory-38248> (дата обращения: 21.04.2026).

8. Arafat J. Constraint Satisfaction Approaches to Wordle: Novel Heuristics and Cross - Lexicon Validation [Электронный ресурс] / J. Arafat [et al.] // arXiv. - 2025. - arXiv:2510.02855. - URL: <https://arxiv.org/abs/2510.02855> (дата обращения: 21.04.2026).

© Нархов Е.М., Гаев Л.В., 2026

**УДК 004.9:378**

**Овезова Г.**

Старший преподаватель

Туркменский государственный институт экономики и управления,  
г. Ашхабад, Туркменистан

## **ИНТЕГРАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ТУРКМЕНИСТАНА**

**Аннотация:** В тезисах рассматриваются актуальные направления внедрения современных информационных технологий в систему высшего образования. Анализируется роль цифровых инструментов в повышении качества обучения и подготовке квалифицированных кадров в соответствии с национальными стратегиями развития.

**Ключевые слова:** информационные технологии, цифровизация образования, электронное обучение, высшая школа, Туркменистан.

В условиях глобальной цифровой трансформации внедрение современных информационных технологий (ИТ) становится ключевым фактором модернизации образовательной системы Туркменистана. Согласно программе «Возрождение новой эпохи могущественного государства: Национальная программа социально-экономического развития Туркменистана в 2022–2052 годах», стратегической целью является формирование высокотехнологичной образовательной среды, способствующей подготовке специалистов международного уровня.

Одним из приоритетных направлений ИТ-интеграции является развитие платформ электронного обучения (E-learning). Использование систем управления обучением позволяет индивидуализировать образовательные траектории студентов, обеспечивая гибкий доступ к учебным материалам и интерактивным ресурсам. Это не только оптимизирует учебное время, но и стимулирует навыки самостоятельной исследовательской работы у будущих экономистов и управленцев.

Важным аспектом выступает внедрение облачных технологий и инструментов «Больших данных» (Big Data) в академическую среду. Эти технологии позволяют эффективно управлять образовательным контентом и анализировать прогресс студентов в режиме реального времени. Старший преподаватель Гозель Овезова подчеркивает, что качественная цифровая трансформация вуза требует не только технического оснащения, но и

непрерывного совершенствования ИКТ-компетенций профессорско-преподавательского состава.

Внедрение мультимедийных технологий и виртуальных симуляторов в процесс преподавания экономических дисциплин позволяет визуализировать сложные рыночные процессы и моделировать управленческие ситуации. Это способствует более глубокому усвоению теоретических знаний и формированию практических навыков, необходимых для работы в условиях цифровой экономики.

Использование современных ИТ в высшей школе Туркменистана является фундаментом для инновационного развития нации. Поэтапная реализация концепции цифрового образования позволяет достичь качественно нового уровня подготовки кадров, способных обеспечить конкурентоспособность страны на мировой арене.

### **Роль облачных вычислений и кибербезопасности в цифровой образовательной среде**

Внедрение информационных технологий в высшую школу неразрывно связано с использованием **облачных вычислений (Cloud Computing)**. Это позволяет вузам минимизировать затраты на физическую ИТ-инфраструктуру, обеспечивая при этом масштабируемость и совместный доступ к базам данных для студентов и преподавателей в режиме 24/7. Переход на облачные платформы способствует созданию единого информационного пространства, что является критически важным для реализации концепции «цифрового университета».

**Искусственный интеллект и адаптивное обучение** Инновационным вектором развития выступает применение алгоритмов **искусственного интеллекта (ИИ)** для анализа больших данных в образовании. Системы на основе ИИ позволяют автоматизировать проверку знаний и адаптировать учебный контент под индивидуальный темп каждого обучающегося. Гозель Овезова отмечает, что такие технологии помогают выявлять пробелы в знаниях на ранних стадиях и предлагать корректирующие материалы, что существенно повышает общую успеваемость и вовлеченность студентов в учебный процесс.

**Обеспечение информационной безопасности** Параллельно с процессом цифровизации возрастает роль **кибербезопасности**. Защита персональных данных студентов, интеллектуальной собственности вуза и обеспечение бесперебойной работы электронных систем являются приоритетными задачами. Правовое и техническое обеспечение информационной безопасности в образовательной среде Туркменистана гарантирует надежность цифровых сервисов и формирует у будущих специалистов культуру безопасного использования ИКТ в их профессиональной деятельности.

### **Список литературы:**

1. Программа «Возрождение новой эпохи могущественного государства: Национальная программа социально-экономического развития Туркменистана в 2022–2052 годах». — Ашхабад, 2022.
2. Концепция развития системы цифрового образования в Туркменистане. — Ашхабад.
3. Халыев С. Т. Роль предпринимательства в инновационном развитии национальной экономики // Научный вестник ТГИЭУ. — 2021.

4. Атаев Ч. А. Информационные технологии в управлении. Учебное пособие. — Ашхабад: Ылым, 2020.

© Овезова Г.

УДК 628.477.6

**Подольная Д.А.,**

Студент 3 курса,

Московский политехнический университет,

Россия, Москва

**Сатемиров А.А.,**

Студент 3 курса,

Московский политехнический университет,

Россия, Москва

Научный руководитель: **Егоров Ю.В.**

К.т.н., доцент Центра проектной деятельности,

Московский политехнический университет

Россия, Москва

## **РЕЦИКЛИНГ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ**

### **Аннотация**

В статье рассматривается возможность экологически ориентированного использования отходов полимеросодержащих изделий, полученных методом механического рециклинга. Представлены результаты исследования по применению вторичных полимерных материалов в качестве наполнителя цементно - песочных растворов. Предложенный подход направлен на снижение объёмов полимерных отходов, уменьшение антропогенной нагрузки на окружающую среду и вовлечение вторичных ресурсов в производственный цикл строительных материалов, что соответствует принципам устойчивого развития.

### **Ключевые слова**

Вторичные полимерные материалы; переработка отходов; ПЭТ - отходы; композитная упаковка тетрапак; цементно - песочные смеси; экологическая эффективность.

Рост глобального производства пластмасс и увеличение объёмов пластиковых отходов создают серьёзные экологические последствия, связанные с загрязнением почвы, водных ресурсов и атмосферы. В современных условиях эффективность переработки и вторичного использования полимерных материалов приобретает особое значение, поскольку позволяет снижать нагрузку на природные экосистемы, уменьшать захоронение отходов и рационально использовать первичные ресурсы. Актуальность исследования заключается в разработке и внедрении экологически безопасных технологий переработки ПЭТ - отходов и композитной упаковки тетрапак для создания цементно - песочных композитов, что способствует одновременно решению проблем утилизации отходов и экономии использования природных ресурсов в строительных материалах.

### Рост объёмов полимерных отходов в мире

В 2024 году российская отрасль производства пластмасс показала сдержанный рост и практически достигла уровня, существовавшего до кризисного периода. Согласно данным Росстата [1] объем выпуска пластмасс в первичных формах составил 10,91 млн т, что на 1,9 % превышает показатель предыдущего года. Несмотря на устойчивое восстановление после спада 2022 года, суммарное производство все еще оставалось на 1,6 % ниже уровня 2021 года. Впервые за последние три года положительная динамика зафиксирована по всем основным видам полимеров, а не только в секторе полиолефинов. Таким образом, 2024 год стал периодом оживления российской промышленности производства полимерных материалов, хотя темпы роста были ниже, чем в 2023 году, характеризовавшемся восстановительным подъемом.

Ключевыми отраслями, потребляющими полимерное сырьё в России, традиционно выступают упаковочная и строительная сферы, а также машиностроение (в том числе автомобилестроение), электронная промышленность, сельское хозяйство и сектор товаров массового потребления.

Наиболее крупным сегментом является производство тары и упаковки, в котором задействуется значительная доля полиэтилена, полипропилена, ПЭТ и ряда других полимерных материалов (см. рис. 1). Сектор упаковки формирует примерно 30–40 % совокупного внутреннего спроса на изделия из пластмасс. В первую очередь речь идет о выпуске гибкой пленочной упаковки, а также бутылок и контейнеров для продуктов питания, напитков и бытовой химии. Существенные объемы полиэтилена, полипропилена и ПЭТ направляются именно на изготовление упаковочных материалов, что подтверждается и тем, что пластиковая упаковка составляет около 14–15 % от общего объема коммунальных отходов в Российской Федерации [2].



Рис. 1. Производство пластиковой тары в России в 2020 - 2024

Наибольшая доля пластиковых отходов приходится на упаковочную продукцию – плёнки, пакеты, бутылки и контейнеры. В 2025 году именно упаковка стала главным источником утечек пластика в окружающую среду, обеспечив свыше трети мирового

объёма загрязнения. Эксперты подчёркивают, что лёгкие виды упаковки особенно подвержены переносу ветром, благодаря чему они способны распространяться на значительные расстояния и легко попадать в водные экосистемы.

Основным фактором роста пластиковых отходов является наращивание производства полимерной продукции. Согласно прогнозам, в течение ближайших 15 лет мировой выпуск пластмасс возрастёт примерно на 52 %, при этом существующие системы обращения с отходами окажутся не в состоянии переработать столь значительные объёмы.

### **Рециклинг полимерных материалов, ПЭТ и тетрапак**

Статистические данные Росстата [1] за 2023 год свидетельствуют о значительном объёме производства упаковочных материалов в России – 1100 тысяч тонн, из которых 600 тысяч тонн приходится на изделия из полиэтилентерефталата (ПЭТ). Прогнозируется рост производства до 900–1000 тысяч тонн к 2028 году. При этом инфраструктура утилизации не справляется с объёмами: переработке подвергается лишь 5–6 % упаковки типа тетрапак и около 10–12 % ПЭТ - отходов. Основная масса материалов направляется на полигоны, что создает долгосрочную экологическую нагрузку [3].

В современной практике выделяют три ключевых метода переработки отходов полимеров: механический, термический и химический. Термический метод, включая пиролиз, предполагает разложение полимеров при высоких температурах (порядка 650 °C) в инертной атмосфере. Несмотря на возможность получения пиролизного газа и жидкого топлива, процесс требует сложной системы фильтрации выбросов и значительных энергозатрат. Химический рециклинг, например гидролиз, позволяет вернуть сырьё к стадии мономеров, однако использование реагентов и необходимость глубокой очистки вторичной терефталевой кислоты делают метод экономически затратным для производства строительных материалов.

В рамках данного исследования приоритет отдан механическому методу, модифицированному для минимизации экологического следа. Ключевое отличие предложенной технологии – отсутствие этапа плавления полимеров. Традиционная грануляция часто сопряжена с риском выделения летучих органических соединений при перегреве. В данном случае отходы подвергаются только холодному измельчению. Это исключает атмосферные выбросы на этапе подготовки наполнителя. Пластмассы сохраняют свою химическую структуру и в готовом изделии оказываются инкапсулированы в цементной матрице, что предотвращает их распад и миграцию токсинов в окружающую среду в процессе эксплуатации [4].

Объектами переработки выбраны композитные виды упаковки, сложные для классического рециклинга: ПЭТ - тара с крышками из полиэтилена низкого давления (ПЭНД) или полипропилена (ПП), полипропиленовыми этикетками и упаковка тетрапак, содержащая до 20 % полиэтиленовых слоев, алюминий и бумагу. Полное разделение этих компонентов требует дополнительных водных ресурсов, сложных технических и химических процессов. В предложенной технологии допускается совместное измельчение данных отходов без глубокой сепарации, что снижает энергопотребление линии и позволяет вовлечь в оборот фракции, ранее считавшиеся непригодными для переработки.

### **Технологическая линия**

В рамках исследования разработана и обоснована технологическая линия механического рециклинга ПЭТ - отходов и композитной упаковки тетрапак, адаптированная для

получения наполнителя цементно - песочных растворов. Производственная мощность линии составляет до 100 000 кг сырья в месяц при рекомендуемой суточной нагрузке 3 000–4 000 кг.

Технологический процесс включает восемь основных этапов и реализуется на специализированном оборудовании (см. рисунок 2). На первой стадии осуществляется прием и накопление сырья в бункере - накопителе DOSE - PRO - 9. Допускается поступление ПЭТ - отходов любого цвета (прозрачного, голубого, зеленого, коричневого) в прессованном виде или россыпью, а также композитной упаковки типа тетрапак. Важным требованием является отсутствие ПВХ - пластика и полиэтиленовых пакетов, которые могут ухудшить адгезию наполнителя к цементной матрице.

Далее сырье подается на ленточном транспортере С - ЛТР - 800М на участок предварительной сортировки, где операторы вручную удаляют крупный мусор, стекло, металл, органические остатки и мягкие пластики. Время обработки составляет 0,5 – 1 часа на тонну сырья в зависимости от степени загрязнения.

Основной этап измельчения происходит в шредере SL - SHR - 1.400, где формируется первичная фракция размером 50 – 150 мм. Производительность узла составляет 400 кг в час. Допускается совместное измельчение ПЭТ разных цветов, так как окраска не влияет на технологический процесс.

После крупного измельчения материал транспортируется ленточным конвейером С - ЛТР - 1000 в блок водной мойки С - АЛМ - 600. Процесс мойки длится 30 минут и направлен на удаление пыли, жидких остатков и рыхлых загрязнений. Затем материал подается в центрифугу для сушки, где происходит отделение влаги за счет вращения лопаток ротора. Время сушки составляет 10–15 минут в два цикла.

Финальная стадия подготовки наполнителя – повторное измельчение в дробилке SLU - 400F производительностью 400 кг в час. На этом этапе формируется целевая фракция 1 - 3 мм, оптимальная для введения в цементный раствор. Готовая полимерная фракция поступает в емкость для сбора, откуда упаковывается в биг - бэги.

Контроль качества каждой партии включает проверку влажности гравиметрическим методом, оценку чистоты поверхности (недопустимо наличие мелкой грязи, органики, остатков бумаги, клея, металлической стружки), проверку однородности фракции (норматив 1 - 3 мм с допустимым отклонением  $\pm 20\%$ ) и визуальный контроль.

Ключевым преимуществом разработанной линии является отсутствие термической обработки полимеров, что исключает атмосферные выбросы летучих органических соединений и обеспечивает экологическую безопасность производственного процесса.



Рис. 2. Технологическая линия механического рециклинга

### **Экологический аспект применения вторичных полимерных материалов**

Вторичные полимерные материалы – это материалы, полученные из переработанных пластиковых отходов после их сбора, сортировки и регенерации. Их использование позволяет уменьшить нагрузку на природные экосистемы за счёт сокращения объёмов захоронения отходов и потребления первичных (ископаемых) ресурсов. В экономике замкнутого цикла вторичные пластмассы выступают аналогом металлолома для металлургии, служа важнейшим ресурсом для производства новых изделий.

Дополнительно переработка и использование вторичных полимерных материалов способствует снижению объёма пластиковых отходов, что является одной из насущных экологических задач современности – в мире перерабатывается лишь небольшая доля всей массы пластиковых отходов, и в некоторых регионах эта доля не превышает 10–12 %.

Производство изделий из вторичных пластмасс уменьшает потребность в добыче и переработке нефти и газа для получения первичного пластика, что снижает выбросы парниковых газов и нагрузку на экосистемы, связанные с добычей ископаемого сырья.

Развитие инфраструктуры сбора, сортировки и переработки пластмасс остаётся ключевым элементом повышения экологической эффективности их применения. Новые технологии, такие как химическая переработка для восстановления мономеров, использование интеллектуальных добавок и автоматизированная сортировка, способны улучшить качество вторичного сырья и расширить сферы его применения [5].

### **Материалы и методы исследования (сжатие, изгиб, морозостойкость)**

Экспериментальная часть работы включала изготовление контрольных образцов композитного материала с различным содержанием полимерного наполнителя и их всесторонние испытания. Исследования проводились в несколько этапов в соответствии с действующими государственными стандартами.

На первом этапе для экспресс - оценки были изготовлены уменьшенные копии тротуарной плитки (масштаб 1:10 относительно стандарта ГОСТ 17608 - 2017), что позволило оперативно определить критические концентрации наполнителя при минимальном расходе сырья [6].

Основной этап исследований предусматривал изготовление образцов - призм размером 40×40×160 мм согласно ГОСТ Р 58277 - 2018 [7]. Были сформированы следующие серии образцов: контрольная (ненаполненный цементно - песочный раствор) и опытные серии с добавлением измельченных отходов ПЭТ и тетрапак массовых долей от 0 % до 20 %. Для каждого процентного содержания изготавливалось по три образца.

Испытания физико - механических характеристик проводились по трем основным направлениям:

Определение предела прочности при сжатии ( $R_{сж}$ ). Испытания осуществлялись на гидравлическом прессе в соответствии с ГОСТ 10180 [8]. Образцы устанавливались центральной относительно продольной оси пресса и нагружались до разрушения при постоянной скорости нарастания нагрузки ( $0,6 \pm 0,2$ ) МПа / с.

Определение предела прочности на растяжение при изгибе ( $R_{изг}$ ). Испытания проводились по схеме трехточечного изгиба. Образцы укладывались на опорные стержни продольной гранью под прямым углом к опорам. Скорость приложения усилия составляла ( $1,0 \pm 0,2$ ) Н / (мм<sup>2</sup>·с).

Оценка морозостойкости в соответствии с ГОСТ 10060 - 2012 [9]. Перед испытанием образцы насыщали водой при температуре ( $20 \pm 2$ ) °С. Процесс насыщения включал погружение образцов в воду на 1 / 3 высоты на 24 часа, затем уровень воды повышали до 2 / 3 высоты и выдерживали еще 24 часа, после чего образцы полностью погружали в воду на

48 часов. Замораживание проводили при температуре минус 20 °С не менее 45 минут, оттаивание – в воде при температуре (20±2) °С не менее 45 минут.

Дополнительно проводилась микробиологическая оценка по ГОСТ Р 57859 - 2017 и ГОСТ 52711 - 2007. Образцы помещались в чашки Петри с агаризованной средой и инкубировались при температуре 28–30 °С и влажности свыше 85 % в течение 14 суток.

### Сравнение свойств

Анализ экспериментальных данных по механическим характеристикам композитных цементно - песчаных образцов с добавлением вторичных полимерных материалов проводился для двух типов наполнителей: измельчённого полиэтилентерефталата (ПЭТ) и фрагментов упаковки тетрапак. Исследования охватывали образцы с концентрацией добавок от 0 % до 20 % от объёма смеси [10].

На рисунке 3 представлена зависимость прочности при сжатии модифицированных образцов от процентного содержания полимерного наполнителя. Контрольные образцы без наполнителя продемонстрировали предел прочности при сжатии около 16 МПа. Установлено, что добавление ПЭТ до 14 % не приводит к снижению прочности ниже нормативного значения для тротуарной плитки класса В12,5, установленного ГОСТ 17608 - 2017 ( $\geq 12,5$  МПа) [6]. При содержании ПЭТ 5 % прочность составляет около 16 МПа, что соответствует показателям контрольной серии. При увеличении доли отходов до 10 % наблюдается незначительное снижение до 15,5 МПа, а при 14 % – до 14,5 МПа, что остаётся в допустимом диапазоне с учётом  $\Delta$ ПЭТФ (допускаемой погрешности от предела прочности при сжатии). Дальнейшее увеличение концентрации ПЭТ до 15–20 % вызывает более выраженное снижение прочностных характеристик.

В то же время, добавление тетрапака демонстрирует более выраженную негативную динамику. При содержании 5 % прочность составляет около 15 МПа, однако уже при 6 % наблюдается приближение к нижней границе норматива с учётом  $\Delta$ Тетрапак. При 10 % содержание тетрапака прочность снижается до 12 МПа, что выходит за пределы допустимых значений. Это связано с низкой адгезией между органической составляющей тетрапака (бумажным и алюминиевым слоями) и цементной матрицей, поэтому максимально возможное значение отходов тетрапак не должно превышать 6 %

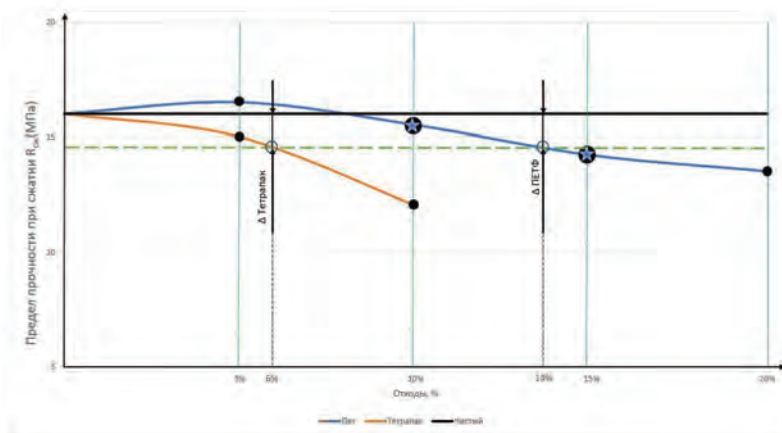


Рис. 3. Результаты испытаний на сжатие образцов (40x40x160) мм наполненных отходами ПЭТФ и тетрапака

Рисунок 4 иллюстрирует испытания на изгиб и показывает, что контрольные образцы имеют предел прочности 0,235 МПа. Образцы с ПЭТ демонстрируют более стабильные показатели: при 3 % содержании прочность составляет 0,22 МПа, при 10 % – 0,16 МПа, при 15 % – 0,16 МПа. Для тетрапака наблюдается следующее снижение: при 3 % – 0,21 МПа, при 7 % – 0,16 МПа, при 10 % – 0,14 МПа.

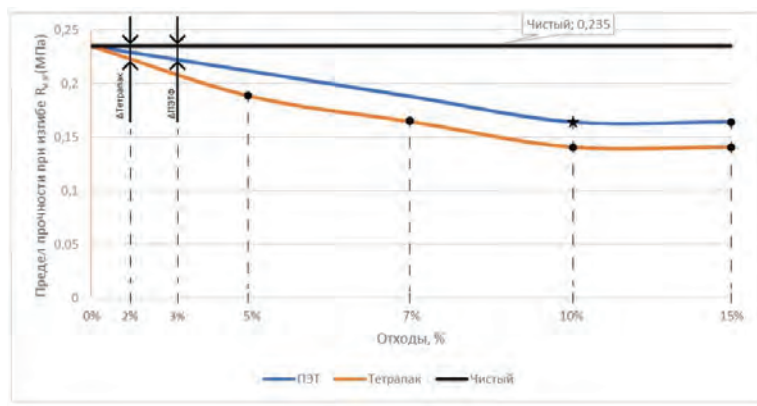


Рис. 4. Результаты испытаний на изгиб образцов (40x40x160) мм наполненных отходами ПЭТФ и тетрапака

Анализ графиков показывает, что допустимые отклонения  $\Delta_{ПЭТ}$  и  $\Delta_{Тетрапак}$  от предела прочности согласно ГОСТ 17608 - 2017 соблюдаются при определенных концентрациях наполнителя [6]. Оптимальное содержание отходов ПЭТ составляет до 14 % от объема, при котором прочностные характеристики остаются в пределах норм для тротуарной плитки класса В12,5. Для тетрапака критический предел составляет 6 % для стандартных образцов.

Морозостойкость всех образцов соответствует требованиям ГОСТ 10060 - 2012 после 150 циклов замораживания - оттаивания: потери массы не превышают 5 %, а снижение прочности – 15 % [9]. Это подтверждает возможность применения таких композитов в условиях умеренного климата.

Несмотря на некоторое снижение плотности материала за счет введения полимерного наполнителя, итоговые прочностные характеристики композита с содержанием ПЭТ до 14 % и тетрапака до 6 % соответствуют требованиям ГОСТ 17608 - 2017 для тротуарной плитки [6]. Таким образом, разработанная плитка с добавлением вторичных полимеров не уступает классической тротуарной плитке по основным эксплуатационным показателям, при этом обладает дополнительными преимуществами в виде сниженной материалоемкости по песку и экологической составляющей переработки отходов.

#### Результаты исследования микробиологии плитки

Микробиологические исследования образцов плиточного материала проводились с целью оценки их санитарно - гигиенической безопасности и устойчивости к воздействию плесневых грибов. Испытания осуществлялись в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57859–2017 «Композиты полимерные. Методы испытаний на воздействие плесневых

грибов» [11] и ГОСТ 52711–2007 «Материалы и изделия бумажные, картонные и комбинированные для упаковки пищевых продуктов. Порядок испытаний на санитарно - гигиенические и микробиологические показатели» [12].

Методика исследований включала посев образцов на соответствующие питательные среды, их инкубацию в регламентированных температурных условиях и последующую оценку микробиологического состояния материала. Контроль осуществлялся по установленным санитарно - микробиологическим показателям с сопоставлением полученных значений с нормативными требованиями.

Результаты проведённых испытаний показали отсутствие роста плесневых грибов и иных патогенных микроорганизмов на поверхности исследуемых образцов. Все пробы соответствовали санитарно - гигиеническим нормативам, установленным для материалов, предназначенных для использования в составе изделий и конструкций.

Полученные данные свидетельствуют о микробиологической устойчивости плиточного материала и подтверждают его безопасность с точки зрения санитарно - гигиенических и микробиологических показателей, что позволяет рассматривать данный материал как пригодный для практического применения без риска биологического повреждения и вторичного микробиологического загрязнения.

### **Экологическая эффективность**

Экологическая эффективность разработанной технологии определяется совокупностью факторов, связанных со снижением антропогенной нагрузки на окружающую среду за счёт утилизации полимерных отходов и уменьшения потребления первичных природных ресурсов.

Во - первых, использование измельчённых отходов ПЭТ и композитной упаковки в составе цементно - песочных композиций позволяет вовлекать в переработку трудно утилизируемые полимерные отходы, которые при нынешнем обращении в основном подлежат захоронению. Это способствует сокращению объёмов полимерных материалов, размещаемых на полигонах, и реализации принципов ресурсосбережения.

Во - вторых, выбранный механический метод переработки, основанный на холодном измельчении без стадии плавления, характеризуется пониженным энергопотреблением и отсутствием выбросов летучих органических соединений, типичных для процессов термической переработки и экструзии. Это позволяет снизить углеродный след технологического процесса и минимизировать воздействие на атмосферный воздух.

В - третьих, отсутствие роста плесневых грибов и патогенной микрофлоры по результатам микробиологических испытаний подтверждает санитарно - гигиеническую безопасность полученного композитного материала.

Дополнительным экологическим эффектом является снижение потребности в природных ресурсах таких как песок за счёт частичной замены их вторичными полимерными отходами и отходами тетрапак, что способствует сокращению объёмов добычи невозобновляемых материалов и связанной с этим деградацией природных ландшафтов.

Таким образом, разработанная технология переработки ПЭТ - отходов и композитной упаковки тетрапак с получением плиточных изделий обладает выраженной экологической эффективностью, заключающейся в снижении объёмов полимерных отходов, уменьшении

выбросов загрязняющих веществ на стадии переработки и обеспечении экологически безопасной эксплуатации готовой продукции.

### Список использованной литературы:

1. Росстат – Федеральная служба государственной статистики. Промышленное производство [Сайт]. – URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial) (дата обращения: 19.02.2026).
2. Кацевман М. Л. Состояние российской индустрии пластмасс // Polymerbranch.com Журнал «Полимерные материалы»: [сайт] – 2025. – URL: <https://polymerbranch.com/articles/sostoyanie-rossijskoj-industrii-plastmass/> (дата обращения: 19.02.2026).
3. К 2035 году потребление полимеров в РФ достигнет уровня развитых стран // OILCAPITAL.RU: Нефть капитал: [сайт] – 2024. – URL: <https://oilcapital.ru/news/2024-11-29/k-2035-godu-potreblenie-polimerov-v-rf-dostignet-urovnya-razvityih-stran-5262248> (дата обращения: 19.02.2026).
4. Киянец А.В. Эффективность применения продуктов вторичной переработки полиэтилентерефталата в бетонах // IVDON.RU: Инженерный вестник Дона: [сайт] – 2022. – URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2022/7487> (дата обращения: 19.02.2026).
5. Применение вторично переработанных пластмасс // Plastinfo.ru, статья № 209: [сайт]. – 2009. – URL: <https://plastinfo.ru/information/articles/209/> (дата обращения: 19.02.2026).
6. ГОСТ 17608 - 2017. Изделия бетонные и железобетонные для дорожного и аэродромного строительства. – Введ. 2018 - 07 - 01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 41 с.
7. ГОСТ Р 58277 - 2018. Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний. – Введ. 2019 - 07 - 01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 17 с.
8. ГОСТ 10180 - 2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. – Введ. 2013 - 07 - 01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 31 с.
9. ГОСТ 10060 - 2012. Бетоны. Методы определения морозостойкости. – Введ. 2013 - 07 - 01. – М.: Стандартинформ, 2018. – 18 с.
10. Петров М. К., Чанаканов А. Ч., науч. рук. Ю. В. Егоров. Применение отходов полимерсодержащих изделий для наполнения цементного раствора // СНК - 2025: материалы LXXV Международной студенческой научной конференции Московского Политеха – 2025 г. – Москва: Московский Политех, 2025. – С. 701–704. – ISBN 978 - 5 - 2760 - 2943 - 6. – Текст: электронный.
11. ГОСТ Р 57859 - 2017 «Композиты полимерные. Методы испытаний на воздействие плесневых грибов». URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293741/4293741613.htm> (дата обращения: 19.02.2026).
12. ГОСТ Р 52711 - 2007 «Производство соковой продукции. Методы микробиологического анализа с применением специальных микробиологических сред». URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293842/4293842440.pdf> (дата обращения: 19.02.2026).

© Подольная Д.А., Сатемиров А.А., 2026

**ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК  
(СУЛЬФАТОВ, ХЛОРИДОВ, МИКРОНАПОЛНИТЕЛЕЙ)  
НА ГИДРАТАЦИОННОЕ ТВЕРДЕНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ГАЗОБЕТОНА  
К КАРБОНИЗАЦИИ**

**Аннотация**

В статье рассмотрены химические аспекты влияния электролитов (сульфатов, хлоридов) и микронаполнителей на фазообразование при гидратации газобетона. Проанализированы механизмы изменения поровой структуры и кинетики карбонизации. Показана роль модификаторов в регулировании равновесия между гидросиликатами кальция и портландитом.

**Ключевые слова:** газобетон, гидратация, сульфаты, хлориды, микронаполнители, карбонизация, фазовые равновесия.

Газобетон как композиционный материал характеризуется высокой пористостью, что предопределяет значительную площадь контакта гидравлически активных фаз с атмосферным углекислым газом. Процесс карбонизации, представляющий собой взаимодействие портландита и гидросиликатов кальция ( $C - S - H$ ) с  $CO_2$ , приводит к изменению структуры материала: снижению щелочности и потенциальной деградации защитных свойств по отношению к арматуре. Введение модифицирующих добавок изменяет термодинамические условия гидратационного твердения, что напрямую влияет на устойчивость газобетона к последующей карбонизации.

Сульфат - ионы, вводимые в состав газобетонной смеси, выступают в роли регуляторов кинетики растворения алюминатных фаз. В области химии вяжущих веществ сульфат натрия или кальция способствует образованию этtringита (трисульфатоалюмината кальция) на ранних стадиях. Этот процесс сопровождается кристаллизационным давлением, которое модифицирует первичную структуру межпоровых перегородок. С химической точки зрения, присутствие сульфатов сдвигает равновесие в системе  $CaO-SiO_2-Al_2O_3-H_2O$  в сторону образования более низкоосновных гидросиликатов. Это снижает содержание свободного портландита, который является наиболее уязвимым компонентом к карбонизации.

В отличие от сульфатов, хлориды (например, хлорид кальция) обладают высокой диффузионной подвижностью и выраженным каталитическим действием на реакцию гидратации силикатов. Хлорид - ион разрушает защитные пленки на поверхности зерен клинкерных минералов, ускоряя нуклеацию зародышей  $C - S - H$ . Однако с позиции долговременной устойчивости к карбонизации введение хлоридов несет двойственную

роль. С одной стороны, ускорение твердения и повышение плотности матрицы снижают газопроницаемость. С другой стороны, образование хлоралюминатов кальция, таких как гидроксохлорид (фаза Фриделя), создает гетерогенность структуры, что в условиях переменной влажности становится центрами преимущественного массопереноса углекислоты.

Микронаполнители, представленные тонкодисперсными карбонатными, кремнеземистыми или алюмосиликатными материалами, изменяют механизм гидратационного твердения по принципу «химического и физического модифицирования». Карбонатные микронаполнители (микрокальцит) участвуют в перераспределении ионов кальция в жидкой фазе, стабилизируя метастабильные формы карбоалюминатов. Их присутствие приводит к формированию смешанной карбонатно - силикатной матрицы, где зоны контакта характеризуются пониженной пористостью.

Высокоактивные кремнеземистые микронаполнители (микрокремнезем) вступают в реакцию пуццоланического взаимодействия с высвобождающимся при гидратации портландитом. Химизм этого процесса заключается в связывании гидроксида кальция в дополнительное количество низкоосновных гидросиликатов. Такое связывание имеет критическое значение для устойчивости к карбонизации, поскольку уменьшает количество термодинамически нестабильного в присутствии  $\text{CO}_2$  портландита. Кроме того, пуццоланическая реакция способствует увеличению доли гелевых пор диаметром менее 10 нм, что затрудняет диффузию углекислого газа вглубь структуры.

Карбонизация газобетона представляет собой гетерогенный процесс, лимитируемый диффузией  $\text{CO}_2$  и растворимостью кальцита. При введении сульфатов наблюдается эффект «экранирования» поверхности портландита за счет кристаллов этtringита, что замедляет кинетику растворения - осаждения при контакте с углекислотой. Хлориды, напротив, могут усиливать ионную силу поровой жидкости, повышая растворимость карбонатов, что потенциально ускоряет перекристаллизацию.

Наиболее выраженный синергетический эффект достигается при комбинировании сульфатов с микронаполнителями. Сульфат - ион, адсорбируясь на поверхности частиц микронаполнителя, изменяет  $\zeta$  - потенциал системы, что приводит к более плотной упаковке гидратных новообразований. В результате формируется структура с высокой буферной емкостью по отношению к кислотному воздействию  $\text{CO}_2$ .

#### **Список использованной литературы**

1. Тейлор Х. Химия цемента. – М.: Мир, 1996. – 560 с.
2. Рамачандран В.С. Добавки в бетон. – М.: Стройиздат, 1988. – 576 с.
3. Овчаренко Г.И. Газобетон: структура и свойства. – Новосибирск: НГАСУ, 2017. – 210 с.
4. Кузнецова Т.В., Кудряшов И.В. Физическая химия вяжущих материалов. – М.: РХТУ, 2020. – 340 с.
5. Neville A.M. Properties of Concrete. – London: Pearson, 2011. – 872 p.

© Скубовская П.А., Абиян В.М., 2026

**Соколов И.В.**

аспирант 3 курса УГЛТУ,  
г. Екатеринбург, РФ

**Рычков А.С.**

магистрант 2 курса УГЛТУ,  
г. Екатеринбург, РФ

**Научный руководитель: Мялицин А.В.**

кандидат технических наук, доцент УГЛТУ  
г. Екатеринбург, РФ

## **СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В ЖИДКОСТЯХ**

### **Аннотация**

В статье представлен комплексный анализ современных методов термомодифицирования древесины в различных жидких средах. Исследованы технологические процессы обработки древесины в парафине, воске, глицерине и растительных маслах. Проведен сравнительный анализ эффективности различных методов термомодификации с точки зрения влияния на физико - механические свойства материала, включая водопоглощение, биостойкость и стабильность размеров.

Особое внимание уделено исследованию режимов обработки (температура, время выдержки) и их влиянию на конечные характеристики модифицированной древесины. Показаны результаты экспериментов с различными видами сырья (бук, сосна, тополь) и жидкостями. Установлено, что термомодификация в жидких средах позволяет значительно улучшить эксплуатационные характеристики древесины.

### **Ключевые слова**

Термомодификация древесины, термообработка в жидких средах, термомодификация древесины в парафине, защита древесины, технологии модификации древесины.

В современном мире все чаще происходит ужесточение экологических требований к обработанной различными составами древесины и поэтому применение термомодифицированной древесины является одним из перспективных направлений для исследований.

Одной из основных проблем современных технологий является неравномерность окрашивания древесины и как следствие неравномерность свойств получаемого материала. Для решения этой проблемы были предложены технологии термомодифицирования древесины в различных средах.

Исследования по термомодификации древесины в парафине проводились учеными из Федерального университета Западной Пары, Бразилия [1]. Древесину *Nectandra dioica* Mez выдерживали в парафине при 190 °C и 210 °C в течении 150 минут. Хотелось отметить, что разбухание образцов в тангентальном направлении после обработки при 210 °C снизилось на 70 %, по сравнению с необработанной древесиной. При этом водопоглощение составило 17,03 %. Аналогичные исследования проводил Ванг для древесины сосны при 150 °C и 200 °C в течение 2 и 6 часов.

Кан из Университета Шопрона (Шопрон, Венгрия) предложил комбинированную термомодификацию древесины [2]. Парафин марки FR DWC 6264 предварительно

расплавлялся в емкости, помещенной внутрь автоклава, и нагревался до 80 °С. Параллельно происходило нагревание образцов. После этого рейки из бука сечением 25х50х350 мм погружались в воск и придавливались грузом. Термомодификация проходила при 180 °С и 200 °С в течении 5 ч. При данном способе обработке водопоглощение при 180 °С составило 25 %, а при 200 °С - 18 %.

Ванг совместно с коллегами исследовали двухступенчатую термомодификацию бирманского розового дерева [3]. Древесина термомодифицировалась при 150 °С и 200 °С в течение 2 и 6 часов в вакууме при давлении 13,3 кПа. После этого часть образцов, выдержанных при 150 °С, пропитывали расплавленным микрокристаллическим воском 90 °С в течении 48 ч.

После обработки воском адсорбционное разбухание максимально снизилось на 53,57 % и 51,62 % в тангенциальном и радиальном направлениях соответственно. При двухступенчатой модификации образцы, полученные при температуре 150 °С ТМ и последующей обработке воском, показали наименьшее значение разбухания.

Одним из способов защиты древесины является термомодифицирование в глицерине [4 – 7]. Древесину нагревали в глицериновой ванне до температуры 125 °С и 165 °С, после чего выдерживали в течение 30 минут. В результате обработки у образцов снизилось водопоглощение, но при этом происходило вымывание глицерина.

Ладислав Рейнпрех исследовал влияние термомодифицирования древесины в парафине на ее биостойкость. Образцы модифицировались при температуре 190 °С или 210 °С в парафине в течение 1 – 4 часов. В результате экспериментов оказалось, что температуре 210 °С и выдержке 3 ч бук обладает хорошей биостойкостью, водостойкостью при допустимом снижении механических свойств.

Технология термомодифицирования в органических маслах является наиболее изученной и распространенной на настоящий момент. При этой технологии применяются различные растительные масла (льняное, рапсовое, подсолнечное, пальмовое, тунговое, соевое) или отходы масел.

В своей работе Дубей [8] исследовал эффективность применения различных масел (льняного, рапсового, подсолнечного, пальмового) при термомодификации древесины тополя. В итоге все масла снижают гигроскопичность, но льняное масло дает максимальную фиксацию в структуре древесины.

Режимы термомодифицирования в маслах приведены в таблице [9 - 20].

Таблица – Результаты термомодифицирования древесины в масле

| Жидкость           | Температура, °С | Время, ч | Влагопоглощение, % | AS E (%) | Водопоглощение (↓ %) | Биостойкость |
|--------------------|-----------------|----------|--------------------|----------|----------------------|--------------|
| Льняное масло      | 160–220         | 2–6      | +12...+22          | 50–65    | 40–60 %              | Класс 1–2    |
| Рапсовое масло     | 160–220         | 2–6      | +10...+18          | 45–58    | 35–50 %              | Класс 1–2    |
| Подсолнечное масло | 170–200         | 3–5      | +8...+14           | 40–50    | 30–45 %              | Класс 2      |
| Пальмовое масло    | 170–200         | 3–5      | +12...+18          | 45–55    | 35–50 %              | Класс 1–2    |

|                                 |         |     |           |           |         |           |
|---------------------------------|---------|-----|-----------|-----------|---------|-----------|
| Соевое<br>масло                 | 180–200 | 3–4 | +10...+16 | 40–<br>52 | 30–45 % | Класс 2   |
| Тунговое<br>масло               | 160–200 | 2–4 | +15...+25 | 55–<br>70 | 50–65 % | Класс 1   |
| Кокосовое<br>масло              | 170–190 | 3–5 | +8...+14  | 35–<br>48 | 25–40 % | Класс 2–3 |
| Отработанно<br>е масло<br>(WCO) | 180–200 | 2–6 | +12...+18 | 45–<br>55 | 35–50 % | Класс 1–2 |

Салем изучал устойчивость обработанной в рапсовом масле древесины сосны к грибам (*Coniophora puteana*, *Trametes versicolor*) и термитам (*Reticulitermes flavipes*). В результате экспериментов потеря массы от грибов снизилась с 30–40 % (для контрольных образцов) до 2–5 % при 190 °С и 4 ч. При 220 °С потеря массы от грибов составила менее 1 % (полная защита). При 190 °С и выше повреждения от термитов составляют менее 5 % по сравнению 40 % с контрольными образцами.

Дальнейшее изучение свойств термомодифицированной древесины в жидкостях, оптимизация режимов позволит получить новый материал с улучшенными физико - механическими свойствами, повышенной биостойкостью и открыть новые возможности для применения древесины.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. The Impact of Paraffin Thermal Modification of Beech Wood on Its Biological, Physical and Mechanical Properties. — Текст: электронный // academia.edu: [сайт]. — URL: [https://www.academia.edu/52256012/The\\_Impact\\_of\\_Paraffin\\_Thermal\\_Modification\\_of\\_Beech\\_Wood\\_on\\_Its\\_Biological\\_Physical\\_and\\_Mechanical\\_Properties](https://www.academia.edu/52256012/The_Impact_of_Paraffin_Thermal_Modification_of_Beech_Wood_on_Its_Biological_Physical_and_Mechanical_Properties) (дата обращения: 30.04.2026).
2. Bak M. Improving the Physical Characteristics and Durability of Wood Through a Combined Modification Process Using Thermal Treatment and Wax Impregnation in One Step // *Forests*. — 2025. — Vol. 16. — No. 8. — P. 1317.
3. Zhang J. - W., Liu H. - H., Yang L., Han T. - Q., Yin Q. Effect of Moderate Temperature Thermal Modification Combined with Wax Impregnation on Wood Properties // *Applied Sciences*. — 2020. — Vol. 10. — No. 22. — P. 8231.
4. Tratamento térmico da madeira em atmosfera de glicerina / A. Pertuzzatti, A. L. Missio, D. A. Gatto [и др.]. — Текст: непосредственный // *Pesquisa Florestal Brasileira*. — 2017. — № 88. — С. 443.
5. Esteves, B. Heat treatment of wood in glycerol: A study of physical and mechanical properties / B. Esteves, J. Graça, H. Pereira. — Текст: непосредственный // *European Journal of Wood and Wood Products*. — 2017. — № 6. — С. 941 - 949.
6. Wang, X. Effect of glycerol thermal modification on chemical structure and thermal properties of poplar wood / X. Wang, Y. Li, W. Cheng. — Текст: непосредственный // *Wood Science and Technology*. — 2019. — № 4. — С. 789 - 803.

7. Comparison of the anti - swelling efficiency of wood modified with glycerol and linseed oil / Bak, M., Molnár [и др.]. — Текст: непосредственный // BioResources. — 2018. — № 13(4). — С. 7581 - 7593.
8. Dubey, M. K. Effect of oil type on the physical and mechanical properties of oil heat - treated radiata pine wood / M. K. Dubey, S. Pang, J C F Walker. — Текст: непосредственный // BioResources. — 2011. — № 4. — С. 4901–4915.
9. Sailer, M. Improved resistance of Scots pine and beech wood by oil heat treatment / M. Sailer, A. Rapp, H. Leithoff. — Текст: непосредственный // IRG / WP. — 2000. — № 00 - 40190.
10. Dubey, M. K. Effect of oil type on properties of oil heat - treated radiata pine wood / M. K. Dubey, S. Pang, J C F Walker. — Текст: непосредственный // BioResources. — 2011. — № 4. — С. 4901–4915.
11. Effect of heat treatment on mechanical properties of jack pine and poplar in oil and steam / Kocaefe, D., Poncsak [и др.]. — Текст: непосредственный // Materials and Manufacturing Processes. — 2008. — № 23(1). — С. 37–43.
12. Salem, M Z M Decay and termite resistance of oil heat - treated pine wood / M Z M Salem, M. Böhm. — Текст: непосредственный // European Journal of Wood and Wood Products. — 2013. — № 4. — С. 521–530.
13. Aydemir, D. Effect of heat treatment on chemical composition of Scots pine in linseed oil / D. Aydemir, G. Gündüz, S. Korkut. — Текст: непосредственный // BioResources. — 2011. — № 6(4). — С. 4679–4689.
14. Tomak, E. D. Comparison of properties of wood treated with paraffin, linseed oil, and glycerol / E. D. Tomak, O. Gönültaş. — Текст: непосредственный // European Journal of Wood and Wood Products. — 2018. — № 76(4). — С. 1203–1212.
15. Rapp, A. Oil heat treatment of wood in Germany — state of the art / A. Rapp, M. Sailer. — Текст: непосредственный // IRG / WP. —, 2001.
16. Wang, J. Y. Effect of oil type, temperature and time on properties of hot oil - treated wood / J. Y. Wang, P. A. Cooper. — Текст: непосредственный // Holz als Roh - und Werkstoff. — 2006. — № 64(4). — С. 289–295.
17. Cheng, W. Soybean oil heat treatment of poplar wood: physical and chemical properties / W. Cheng, Y. Li, X. Wang. — Текст: непосредственный // Wood Science and Technology. — 2017. — № 4. — С. 819–833.
18. Xie, Y. Tung oil heat treatment of Chinese fir: effects on physical properties / Y. Xie, Y. Liu, Z. Xiao. — Текст: непосредственный // BioResources. — 2015. — № 10(3). — С. 4775 - 4786.
19. Zhang, Y. Tung oil treatment of bamboo: dimensional stability and decay resistance / Y. Zhang, W. Xu. — Текст: непосредственный // Journal of Wood Science. — 2019. — № 1. — С. 1–10.
20. Hizirolu, S. Coconut oil treatment of wood: physical and mechanical properties / S. Hizirolu, Z. Zhong. — Текст: непосредственный // Maderas: Ciencia y Tecnología. — 2017. — № 19(4). — С. 481–490.

**Соколов И.В.**

аспирант 3 курса УГЛТУ,  
г. Екатеринбург, РФ

**Рычков А.С.**

магистрант 2 курса УГЛТУ,  
г. Екатеринбург, РФ

**Научный руководитель: Мялицин А.В.**

кандидат технических наук, доцент УГЛТУ  
г. Екатеринбург, РФ

## **ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАННАЯ ДРЕВЕСИНА. ПРИМЕНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ**

### **Анотация**

В статье рассматриваются особенности термомодифицированной древесины, технология её получения, физико - механические свойства и основные направления применения. Проведён анализ преимуществ и недостатков материала по сравнению с традиционной древесиной. Особое внимание уделено использованию термодревесины в строительстве, производстве мебели, отделочных материалов и наружных конструкций. Установлено, что термомодификация позволяет значительно повысить биостойкость, стабильность размеров и долговечность древесины без применения химических веществ.

Ключевые слова: термомодифицированная древесина, термодревесина, древесные материалы, строительство, долговечность древесины, термообработка.

Древесина является одним из наиболее востребованных природных материалов благодаря экологичности, доступности, высоким эксплуатационным характеристикам, возобновляемости. Благодаря своим природным свойствам древесина используется с древних времён, при этом определённые породы древесины или части дерева применялись для достижения наиболее благоприятных свойств. Использование древесины ограничено её природным происхождением, поскольку древесина поступает от различных индивидуальных деревьев, она подвержена воздействию влаги, биологических факторов и температурных колебаний, что ограничивает срок её службы, а материал необходимо преобразовывать или модифицировать для практического применения и получения требуемой функциональности.

Для преодоления нестабильных и неудовлетворительных свойств древесной биомассы применяются различные методы модификации, воздействующие на древесный материал и устраняющие его недостатки, которые главным образом связаны с низкой размерной стабильностью, слабой устойчивостью к твёрдости и износу, высокой чувствительностью к влаге, подверженностью биологическому повреждению грибами и термитами, а также низкой устойчивостью к ультрафиолетовому излучению [1]. Процесс модификации древесины используется главным образом для улучшения физических, механических или эстетических свойств древесины и древесной биомассы. В результате этого процесса создаётся материал, который после завершения срока службы может быть утилизирован без экологического риска, аналогично немодифицированной древесине [2].

Для модификации древесной биомассы могут использоваться четыре основных типа процессов:

1. химическая модификация (активная и пассивная);
2. процессы на основе термической обработки (термообработка, термо - гидрообработка, термо - механическая обработка, термо - гидро - механическая обработка);
3. физическая модификация (электромагнитное излучение, плазма и лазер);
4. другие процессы (биологическая обработка, минерализация, новые среды, биомиметика и др.).

Термомодификация - процесс обработки древесины при высоких температурах без доступа кислорода. В результате изменяется структура материала, уменьшается его гигроскопичность и повышается устойчивость к грибкам и гниению [3]. Актуальность исследования данного метода модификации древесины обусловлена растущим спросом на экологически безопасные и долговечные строительные материалы. Термомодифицированная древесина рассматривается как перспективная альтернатива материалам, обработанным химическими составами.

Наиболее широко используемым методом модификации древесины в настоящее время является термическая обработка. Процесс модификации древесины описывается как технология, улучшающая определённые свойства древесины без экологических рисков.

Во время термической обработки древесная биомасса нагревается до температур от 160 до 240 °C, и в зависимости от используемой температуры могут происходить значительные или незначительные изменения компонентов древесины. Термическая модификация древесины обычно происходит в диапазоне температур от 150 °C до 240 °C. Температуры ниже 150 °C рассматриваются как тепловая обработка или старение древесины, тогда как температуры выше 240 °C относятся уже к термической деградации древесины. Процесс термической обработки древесины включает низкотемпературный пиролиз, применяемый при температурах 180–250 °C в атмосфере с очень низким содержанием кислорода. Этот процесс изменяет физические и химические свойства древесины, придавая ей новые, а в некоторых случаях улучшенные характеристики. [4, 5]

Коммерческие процессы термической модификации древесины могут использовать различные среды:

- перегретый пар;
- азот;
- масло;
- гидротермоллиз в водной среде под давлением;
- вакуум. [5, 6]

Основной причиной термической модификации древесины является улучшение её свойств, особенно долговечности и стабильности. Как строительный материал древесина обладает рядом преимуществ, таких как высокое отношение прочности к массе, эффективная теплоизоляция, лёгкость обработки и относительная устойчивость. Однако древесина также уязвима к биологическому разрушению, обладает низкой размерной стабильностью и слабой износостойкостью.

Во время термической модификации древесина подвергается химическим преобразованиям, при которых изменяется структура полимеров клеточной стенки, а древесина приобретает новые свойства. Кроме того, термическая модификация улучшает эстетические и декоративные качества древесины за счёт её потемнения.

Гемицеллюлозы благодаря своей аморфной структуре разрушаются первыми при сравнительно низких температурах (около 160 °C) [1]. При их деградации образуются летучие соединения, такие как вода, муравьиная кислота, уксусная кислота и фурфурол.

Одним из негативных факторов термической обработки является присутствие кислорода, который ускоряет процессы деградации древесины и снижает свойства конечного материала [3].

Аморфная целлюлоза также разрушается при низких температурах, аналогично гемицеллюлозам, тогда как кристаллическая целлюлоза менее чувствительна к температуре и лишь незначительно изменяется при температурах ниже 300 °C.

Экстрактивные вещества испаряются на начальной стадии термической обработки, тогда как новые экстрактивные соединения, образующиеся в результате термической деградации, начинают появляться при температурах выше 160 °C.

Что касается изменений структуры лигнина, то во время термической обработки древесины происходит деполимеризация лигнина вследствие разрыва связей C—O в боковой цепи, особенно  $\beta$  - O - 4 эфирных связей. Термическая деградация лигнина начинается примерно при 120 °C.

После термической обработки содержание лигнина в древесине возрастает из-за уменьшения содержания полисахаридов и реакций конденсации между лигнином и продуктами деградации, древесина становится менее подверженной воздействию грибов, плесени и насекомых.

Одной из наиболее распространённых сфер применения термодревесины является наружная облицовка зданий, поскольку после термообработки древесина значительно меньше впитывает влагу, становится устойчивой к грибкам и плесени, меньше деформируется при сезонных перепадах температуры, обладает повышенной атмосферостойкостью. Эти свойства делают материал особенно востребованным для фасадных панелей, навесных фасадов, облицовки коттеджей, наружных декоративных элементов.

Исследования эксплуатации фасадов из термодревесины в климатических условиях Финляндии, Германии, Испании и Словении показали, что термомодифицированная древесина имеет меньшую влажность и более стабильное поведение по сравнению с обычной древесиной.

В работе «Thermally Modified Wood Exposed to Different Weathering Conditions: A Review» [7] анализировалось поведение деревянных фасадов в различных климатических условиях Европы. Было установлено, что термомодифицированная древесина демонстрирует более высокую устойчивость к увлажнению и биологическому поражению.

Термомодифицированная древесина считается одним из наиболее подходящих материалов для помещений с высокой влажностью и температурой. Из-за низкой теплопроводности, меньшего содержания смол и устойчивости к деформации, влажности и конденсату термомодифицированную древесину используют для внутренней обшивки саун, полков, потолков, декоративных панелей и дверей.

Исследования показывают, что термообработка снижает влагопоглощение древесины, благодаря чему она лучше переносит циклическое нагревание и охлаждение.

На практике термодревесина активно применяется в производстве финских саун. Пользователи отмечают её устойчивость к перепадам температуры и привлекательный внешний вид.

Рост интереса к экологически чистым материалам способствует расширению рынка термомодифицированной древесины. Современные технологии позволяют улучшать свойства материала и снижать стоимость производства. [8]

В то же время использование ТМД ограничивается снижением механической прочности, повышенной хрупкостью и сравнительно высокой стоимостью производства. Однако современные исследования направлены на совершенствование технологий термообработки

и разработку новых композиционных материалов, позволяющих минимизировать существующие недостатки.[9]

Перспективы развития направления ТМД связаны с расширением применения экологически безопасных строительных материалов, внедрением энергоэффективных технологий обработки древесины и созданием новых высокопрочных древесных композитов. В условиях роста требований к экологичности и устойчивому развитию термомодифицированная древесина имеет высокий потенциал дальнейшего распространения в мировой строительной и деревообрабатывающей промышленности.

#### **Список источников:**

1. Li X. et al. Construction of thermally - modified wood surface with superstrong UV - resistance // Industrial Crops and Products. 2024.
2. Candelier K., Dibdiakova J. A review on life cycle assessments of thermally modified wood // Holzforschung. 2020
3. Candelier K. et al. Control of wood thermal treatment and its effects on decay resistance: a review // Annals of Forest Science. 2016.
4. Hill C., Altgen M., Rautkari L. Thermal modification of wood—a review: chemical changes and hygroscopicity // Journal of Materials Science. 2021.
5. Ali M.R. et al. Hydrothermal Modification of Wood: A Review // Polymers. 2021.
6. Zhang Y. et al. Comparison on thermally modified beech wood in different mediums // Industrial Crops and Products. 2024.
7. Godinho D. et al. Thermally Modified Wood Exposed to Different Weathering Conditions: A Review // Forests. 2021.
8. Jančíková V., Jablonský M. Thermal Modification of Wood—A Review // Sustainable Chemistry. 2025.
9. Nakagawa T. et al. Effects of Thermal Modification on the Flexure Properties of Wood. 2023.

© Соколов И.В., Рычков А.С., 2026

**УДК 621.31:355.4**

**Терновых П.В.**

младший сержант, ВУНЦ ВВС «ВВА»,

г. Воронеж, РФ

**Пальчикова Г. С.**

старший преподаватель, ВУНЦ ВВС «ВВА»,

г. Воронеж, РФ

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются современные вызовы и перспективные направления развития автономных систем электроснабжения военных объектов.

## Ключевые слова

Автономные системы электроснабжения, военные объекты, гибридные энергетические комплексы, энергетическая безопасность.

Современный характер военных действий предъявляет принципиально новые требования к системам энергообеспечения войск. Критическая зависимость военной инфраструктуры от централизованных электросетей и уязвимость логистических цепочек поставок топлива делают энергоснабжение одним из наиболее слабых звеньев в системе обеспечения боеспособности. Как отмечается в [1], уязвимость энергоснабжения военных объектов приобрела экзистенциальный характер: базы на удаленных островах, где логистика поставок топлива уязвима, становятся очевидными целями для потенциального противника.

Проблематика автономного энергообеспечения военных объектов активно разрабатывается как в нашей стране, так и за рубежом. Исследователи Прутчиков И.О. и Хайбулин Д.И. в своей работе [8] рассматривают перспективные направления развития автономных энергоисточников для электрифицированных средств защиты войск. Авторы показывают ограничения традиционных дизельных электростанций и обосновывают целесообразность внедрения гибридных источников энергии, в которых сочетаются различные принципы генерации — от двигателей внутреннего сгорания до солнечных батарей и аккумуляторных систем накопления. Основное внимание в работе уделено вопросам комплексной защиты объектов с использованием новых энергетических и информационных технологий, автоматизации и удаленного управления. Предложенные меры по модернизации систем электроснабжения учитывают требования автономности, скрытности и живучести [2]. Аналогичные тенденции прослеживаются и в зарубежной практике.

Анализ доступных источников позволяет выделить несколько ключевых направлений развития автономных систем электроснабжения военных объектов:

Гибридизация энергоустановок. Создание гибридных силовых агрегатов, в которых традиционный двигатель внутреннего сгорания работает в паре с аккумуляторными батареями, позволяет не только экономить топливо, но и обеспечивать режим «бесшумного питания». Кроме того, гибридные установки способны работать в режиме Vehicle - to - Grid, отдавая накопленную электроэнергию во внешнюю сеть или на нужды развертываемого лагеря [1].

Микрогрид и интеллектуальные сети. Логическим развитием автономных источников становится объединение их в локальные интеллектуальные энергосети — микрогрид.

Разработка новых типов источников. Необходимость обеспечения высокой удельной мощности при малых массе и габаритах стимулирует разработку альтернативных технологий.

Несмотря на очевидные преимущества, создание и массовое внедрение автономных систем сопряжено с рядом серьезных вызовов. В первую очередь, это высокая стоимость разработки и производства, требующая консолидации усилий государства и оборонно - промышленного комплекса. Во - вторых, необходимость обеспечения совместимости и интеграции разнородных компонентов (генераторов, накопителей, систем управления) в единое бесшовное решение для полевых условий.

Проведенный анализ показывает, что обеспечение энергетической автономии военных объектов является императивом современного этапа развития вооруженных сил. Ключевыми направлениями в этой области выступают гибридизация силовых установок, внедрение технологий микрогрид и интеллектуального управления энергопотоками, а также разработка новых типов высокоэффективных источников — от микротурбин до геотермальных станций. Комплексная реализация этих технологий позволит в перспективе создать «энергетические острова» — полностью автономные военные базы, способные эффективно выполнять боевые задачи независимо от внешних энергосетей и логистики топлива, что многократно повысит их живучесть и боевую устойчивость в современных конфликтах.

#### **Список использованной литературы:**

1. Плотников А.В. Проблемы полевого энергоснабжения войск и пути их решения // Яковлевские чтения: сб. статей I Межвед. науч. - практ. конф. - Новосибирск, 2022. - С. 95 - 100.
2. Прутиков И.О., Хайбулин Д.И. Перспективные направления развития автономных энергоисточников электрифицированных средств защиты войск национальной гвардии в пунктах временной дислокации // Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии РФ. - 2025. - № 4(20). - С. 88 - 95.

© Терновых П.В., Пальчикова Г.С., 2026

**УДК 004**

**Фахертынов Р. О.**

Студент 3 курса ПИ ИГУ  
г. Иркутска, РФ

**Новгородцева Т. Ю.**

канд. тех. наук, доцент ПИ ИГУ,  
г. Иркутска, РФ

### **ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЙ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СОЗДАНИЮ ИНФОГРАФИКИ**

#### **Аннотация**

В статье обосновывается необходимость обучения студентов среднего профессионального образования созданию инфографики. Проведён сравнительный анализ инструментов (PowerPoint, Figma, Piktochart, Visme, Prezi). Доказано, что ручное проектирование в Figma предпочтительнее автоматической генерации с помощью ИИ, так как формирует профессиональные навыки дизайнера, композиции и визуализации данных. ИИ - инструменты рекомендованы только для подготовки содержания.

#### **Ключевые слова**

Инфографика, среднее профессиональное образование, визуализация данных, Figma, инструменты создания инфографики, искусственный интеллект (ИИ), обучение студентов.

Сегодня, как и во все времена, информация выполняет одну из самых важных ролей в современном мире. С её помощью люди коммуницируют, получают и передают знания. Способы передачи информации развиваются со временем. Ведущим способом восприятия является визуализация, так как визуальные материалы упрощают и ускоряют понимание сложной информации [1]. Примером визуализации является инфографика, которая одним изображением может заменить большой объём материала. Это удобно для всех людей, позволяет просто объяснить сложные вещи и быстро сориентироваться в массивах данных.

Инфографика - это графический способ представления информации, данных и знаний, обеспечивающий наглядность и упрощающий восприятие. По определению Р. Крама, инфографика - это способ визуализации информации с целью создания единого сюжета, который возникает при объединении графического дизайна, иллюстрации и текста[2]. В отличие от других способов визуализации, инфографика всегда содержит структурированные данные.

В настоящее время существует три основных вида инфографики:

Статичная – формат в виде плаката, схемы или диаграммы, не предполагающий интерактива.

Интерактивная – формат, который позволяет пользователям взаимодействовать с данными, что повышает интерес и вовлеченность.

Видеоинфографика (анимационная) – формат, в котором используется динамика процессов или временное изменение [2].

Ключевыми элементами любой инфографики являются колористика (подбор цветов), типографика, композиция и система иконок [3]. Цвет выполняет помимо эстетической функции смысловую, то есть он выделяет важные блоки, задает тематику, помогает структурировать данные. Типографика обеспечивает читаемость, композиция определяет визуальную иерархию, а иконки упрощают восприятие, заменяя текстовые блоки.

Средства инфографики в настоящее время используются практически во всех областях деятельности, особенно в научных.

В системе среднего профессионального образования умение создавать инфографику становится востребованным: это подтверждается анализом рабочих программ разных специальностей. Чаще всего это профессии, связанные с дизайном, журналистикой, маркетингом, аналитикой.

Кроме того, с развитием технологий активно развиваются нейросети, появляются сайты и программы, которые автоматически создают готовую инфографику. Это ставит перед педагогами новые вопросы: как обучать студентов с учетом наличия таких инструментов и что должно оставаться в зоне ручного освоения?

В данной работе на основе анализа доступных онлайн - инструментов мы обосновываем позицию, что создание инфографики вручную предпочтительнее, чем использование инструмента с генерацией на основе искусственного интеллекта.

В нашей работе помимо теоретических основ мы рассмотрим средства по созданию инфографики, а также то, как обучать студентов создавать инфографику с использованием приложения Figma, проведем анализ и определим, какой подход - ручной или с применением ИИ - обеспечивает более качественное освоение профессиональных навыков.

В настоящее время существует большое количество инструментов для создания инфографики. Для выбора наиболее подходящих для использования в учебном процессе

учреждений СПО нами был проведён сравнительный анализ по следующим критериям: возможность создания «с нуля» и на основе готовых шаблонов, генерация по текстовому описанию, наличие инструментов редактирования, использование технологий ИИ, доступность на территории России, поддержка русского языка и бесплатный тариф. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1. Анализ инструментов по созданию инфографики.

| Инструмент | Создание с нуля | Готовые шаблоны | Генерация по тексту | Редактирование | С ИИ | Доступно в России | Поддержка русского языка | Бесплатно | Итог |
|------------|-----------------|-----------------|---------------------|----------------|------|-------------------|--------------------------|-----------|------|
| PowerPoint | 1               | 1               | 0                   | 1              | 0    | 1                 | 1                        | 1         | 6    |
| Figma      | 1               | 1               | 0                   | 1              | 0    | 1                 | 0                        | 1         | 5    |
| Visme      | 1               | 1               | 0                   | 1              | 0    | 0                 | 0                        | 0         | 3    |
| Piktochart | 1               | 1               | 1                   | 1              | 1    | 1                 | 0                        | 0         | 5    |
| Prezi      | 1               | 1               | 0                   | 1              | 0    | 0                 | 0                        | 0         | 3    |

После проведённого анализа больше всего набрали PowerPoint (6 баллов), Piktochart и Figma (по 5 баллов). Инструменты Visme и Prezi (по 3 балла) имеют ограничения: отсутствие бесплатной версии, недоступность в России без VPN, что затрудняет их систематическое использование в образовательном процессе.

PowerPoint является распространённой программой, но достаточно устаревшей; она может подойти для специальностей, где не изучаются специализированные программы. Figma, напротив, является профессиональным стандартом в области дизайна и рекомендуется в качестве основного инструмента для обучения созданию инфографики. Несмотря на равное количество баллов, Piktochart не рекомендуется к систематическому использованию из-за отсутствия бесплатного тарифа и поддержки русского языка, а также из-за встроенной генерации на основе ИИ, которая снижает учебную самостоятельность студентов.

Piktochart включает технологии ИИ и позволяет генерировать инфографику по текстовому описанию, а затем редактировать её. Может показаться, что Piktochart упрощает процесс создания, но на самом деле после генерации инфографики нужно проверить достоверность материала, соответствие блоков и иконок, графических изображений и правильность использования цветов (колористику).

Figma, напротив, не имеет встроенного ИИ, что является преимуществом, так как студент самостоятельно создаёт, выбирает нужные цвета и осваивает навык создания инфографики.

Помимо инструментов для создания инфографики, в образовательном процессе можно использовать нейросети для подбора и генерации материала. Наиболее удобными для этих целей являются Yandex Alice, DeepSeek и Шедеврум (для создания тематических изображений).

Рассмотрим примеры возможных заданий.

1. С помощью Figma создать инфографику на тему «База данных», отражающую переходы к трём нормальным формам.

2. С помощью Figma создать интерактивный прототип инфографики «Жизненный цикл информационной системы».

Таким образом, в системе СПО целесообразно целенаправленно использовать программу Figma для обучения созданию инфографики как основной инструмент, обеспечивающий ручное (без автоматической генерации) проектирование. ИИ - инструменты допустимы только на этапе подготовки содержания, но не для автоматической генерации готового макета.

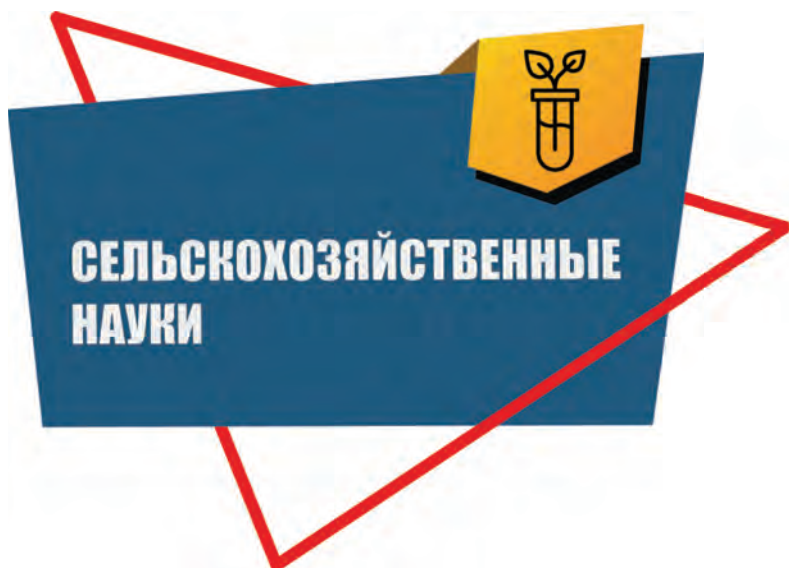
#### **Список использованной литературы:**

1. Борисов, Е. Е. Визуализация как актуальное направление распространения информации / Е. Е. Борисов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 22 (260). — С. 611 - 614. — URL: <https://moluch.ru/archive/260/59960>.

2. Крам, Р. Инфографика [Текст]: визуальное представление данных / Рэнди Крам; пер. с англ. О. Сивченко. - Санкт - Петербург: Питер, 2015. - 384 с.

3. Рева, Е.К. Инфографика в средствах массмедиа: от теории к практике: учеб. пособие / Е. К. Рева, Г. С. Зуева. – Пенза: Изд - во ПГУ, 2016. – 76 с.

© Фахертынов Р. О., Новгородцева Т. Ю., 2026



## THE IMPACT OF TRICHOPHYTOSIS ON AGRICULTURAL SUSTAINABILITY AND LIVESTOCK MANAGEMENT

### Abstract

Trichophytosis, a zoonotic fungal infection caused primarily by *Trichophyton verrucosum*, represents a significant veterinary and economic challenge within the global agricultural sector. This article explores the epidemiological link between livestock health and human safety, analyzing the transmission dynamics of the fungus in intensive farming environments. By examining the physiological impact on animal productivity, the cost of quarantine measures, and the efficacy of large - scale vaccination programs, the study highlights the necessity of integrated biosecurity protocols. The research emphasizes that controlling Trichophytosis is essential not only for animal welfare but also for the economic stability of rural communities and the protection of the agricultural workforce.

**Keywords:** *Trichophytosis, Agriculture, Livestock Management, Zoonosis, Biosecurity, Veterinary Science.*

### Introduction

In the agricultural industry, the health of livestock is the primary determinant of economic viability. Among the various infectious diseases that plague animal husbandry, **Trichophytosis** (commonly known as bovine ringworm) remains one of the most persistent and costly fungal infections. While rarely fatal, the disease causes significant morbidity in cattle, sheep, and horses, leading to decreased weight gain, leather damage, and restricted animal movement. Furthermore, its zoonotic nature poses a direct occupational hazard to farmers, veterinarians, and slaughterhouse workers. This article examines the multifaceted relationship between Trichophytosis and agriculture, focusing on the biological impact, economic consequences, and modern management strategies.

### The Intersection of Mycology and Industrial Agriculture

#### Epidemiological Dynamics in Farming Environments

The spread of Trichophytosis in agriculture is facilitated by high - density housing and the communal nature of livestock rearing. In intensive farming systems, the proximity of animals allows *Trichophyton* spores to transition rapidly from infected individuals to healthy ones. These spores are remarkably resilient, capable of surviving for years on wooden fences, feeding troughs, and grooming equipment. Seasonal factors also play a role, as winter housing—where animals are confined indoors with limited sunlight and higher humidity—provides the ideal microclimate for fungal proliferation. Understanding these environmental drivers is the first step in breaking the cycle of transmission that can paralyze a production facility.

### **Economic Implications for the Livestock Industry**

The financial burden of a Trichophytosis outbreak is extensive. For beef and dairy producers, the infection leads to reduced growth rates in calves and a temporary drop in milk production due to the stress and secondary infections associated with the lesions. One of the most significant hidden costs is the degradation of hide quality; the scarring caused by the fungus renders the leather unusable for high - end markets, resulting in substantial losses for the tanning and textile industries. Additionally, the presence of the disease often triggers strict quarantine regulations, preventing the sale or transport of animals and creating logistical bottlenecks that affect the entire supply chain.

### **Zoonotic Risk and Occupational Safety**

Agriculture is a sector where human and animal lives are inextricably linked, and Trichophytosis serves as a prime example of this "One Health" connection. Zoophilic strains, particularly *Trichophyton verrucosum*, are highly virulent in humans, often causing more severe inflammatory reactions than anthropophilic varieties. Farmers and handlers are frequently exposed during routine care, milking, or medical treatments. Outbreaks in a herd often translate into illness among the workforce, leading to lost labor hours and increased healthcare costs. Implementing personal protective equipment (PPE) and educating workers on early detection are critical components of agricultural safety management.

### **Advances in Veterinary Vaccination and Biosecurity**

The most effective physical defense against Trichophytosis in agriculture has been the development and implementation of live - attenuated vaccines for cattle. Large - scale vaccination programs have successfully reduced the prevalence of the disease in many regions, acting as a form of "herd immunity" that protects both animals and their handlers. Beyond vaccination, modern biosecurity protocols focus on the chemical disinfection of facilities and the quarantine of new livestock. The use of ultraviolet (UV) sterilization in barns and the application of antifungal washes to communal equipment are now standard practices in high - output agricultural enterprises aiming to maintain a disease - free status.

### **Technological Integration in Herd Monitoring**

As agriculture enters the digital age, new technologies are being used to monitor and manage fungal outbreaks. Remote sensing and automated imaging systems can now detect early skin lesions on animals without the need for manual inspection, allowing for the rapid isolation of infected individuals. Data - driven models help farmers predict outbreak risks based on weather patterns and housing density. By integrating these informatics tools with traditional veterinary practices, the agricultural sector can move toward a more proactive, rather than reactive, approach to Trichophytosis management, ensuring that production remains stable and safe.

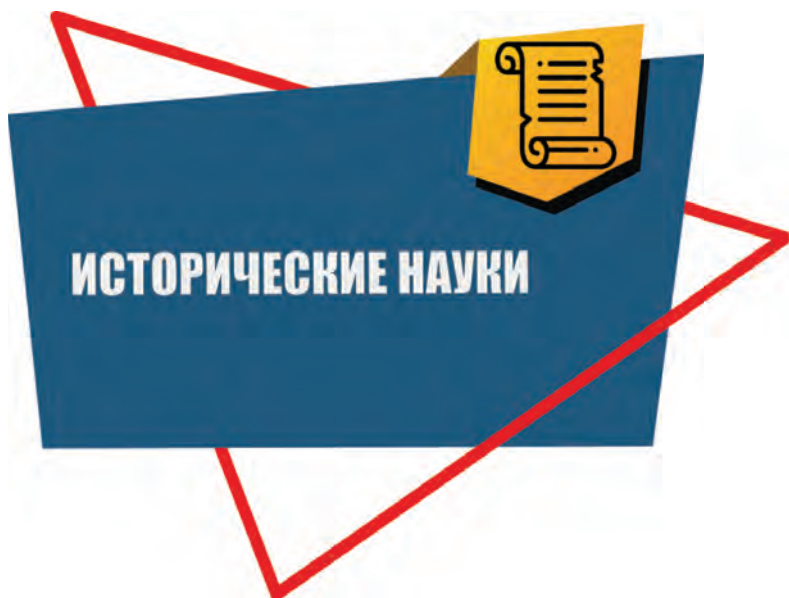
### **Conclusion**

Trichophytosis is more than a dermatological nuisance; it is a systemic challenge to the efficiency and safety of global agriculture. The infection's ability to survive in the environment and jump between species necessitates a holistic management strategy that combines vaccination, rigorous sanitation, and technological monitoring. By prioritizing the eradication of *Trichophyton* within the livestock population, the agricultural industry can protect its workforce, improve animal welfare, and safeguard the quality of its products. As we look toward the future of sustainable farming, the control of zoonotic diseases like Trichophytosis remains a vital pillar of a secure and prosperous food system.

### **References List**

1. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats, Constable, P. D. and Hinchcliff, K. W., Philadelphia, 2017.
2. The Economics of Animal Health and Production, Dijkhuizen, A. A. and Morris, R. S., London, 2011.
3. Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals, Acha, P. N. and Szyfres, B., Washington, 2013.
4. Fungal Diseases in Animals: From Diagnostics to Treatment, Seyedmousavi, S. and de Hoog, S., Berlin, 2018.

© Reyimov D., Gulov Y., 2026



**Тихонова А.Д.**

Студентка 1 курса педиатрического факультета

**Ладейщикова П.Ю.**

Студентка 1 курса педиатрического факультета

**Научный руководитель: Грозин А. Н.**

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

УГМУ

г.Екатеринбург

## **«ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КАМУФЛЯЖА: ОТ РУСИ ДО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

### **Аннотация:**

В статье рассматривается эволюция маскировочной окраски в военном деле на территории Руси, Российской империи, СССР и современной России. Анализируются исторические предпосылки появления камуфляжа, его конструктивные и цветовые решения на разных этапах развития, а также влияние технологических и тактических факторов на совершенствование маскировочных средств. Приведены примеры конкретных образцов камуфляжной формы и их применение в боевых условиях.

### **Ключевые слова:**

камуфляж, маскировка, военная форма, тактика, экипировка.

### **Введение**

Камуфляж - это не просто расцветка военной формы, а сложный комплекс решений, направленных на снижение заметности военнослужащих и техники на местности. Его развитие тесно связано с эволюцией тактики ведения боевых действий, появлением новых видов вооружений и изменением характера вооружённых конфликтов. В России история камуфляжа имеет глубокие корни и отражает специфику отечественных природных условий и военных традиций.

### **Определение понятия**

Камуфляж (от французского *camouflage* - «маскировка») - способ маскировки, при котором объекты окрашивают пятнами, полосами или другими узорами, чтобы исказить их очертания и сделать менее заметными на фоне окружающей среды. Применяется для: военной техники (танков, самолётов, кораблей); орудий; зданий и сооружений; форменной одежды военнослужащих. Цель камуфляжа - затруднить обнаружение и распознавание объектов визуально или с помощью фото- и видеосъёмки. Существуют разные виды военного камуфляжа:

- пустынный (песочные, бежевые, коричневые тона) (рис.1);
- лесной (зелёные, коричневые, чёрные оттенки) (рис.2);
- зимний (белый цвет для снежного ландшафта) (рис.4);
- «ослепляющий» (англ. *Dazzle camouflage*) — искажает восприятие формы, размера и направления движения (использовался на кораблях в Первой мировой войне) (рис.3).



рис.1 Пустынный камуфляж

рис.2 Лесной камуфляж



рис.3 Ослепляющий камуфляж

рис.4 Зимний камуфляж

## Развитие камуфляжа на территории России

### Камуфляж на Руси

В эпоху Древней Руси специализированного камуфляжа как такового не существовало. Однако воины использовали природные материалы для маскировки: ветки, траву, снег. В лесистой местности предпочтение отдавалось одежде приглушённых тонов — серого, коричневого, зелёного, что помогало сливаться с окружающей средой.

В летописях встречаются упоминания о тактических приёмах, подразумевающих использование местности для скрытного перемещения войск. Например, засадный полк в Куликовской битве использовал рельеф и растительность для маскировки до решающего момента сражения.

### Российская империя

В XVIII–XIX веках униформа армий Европы, включая Россию, была яркой и стандартизированной (рис.5) — это облегчало управление войсками на поле боя, где решающую роль играли линейные построения. Однако с развитием огнестрельного оружия и переходом к рассыпному строю возникла потребность в менее заметной форме.

Во второй половине XIX века русская армия начала переходить на униформу защитного цвета. В 1880-х годах появились мундиры серо-зелёного оттенка, которые снижали заметность солдат на фоне природы. Это был первый шаг к современному камуфляжу.



Рис.5 Униформа XVIII - XIX вв.

## Начало XX века и Первая мировая война

Первая мировая война стала переломным моментом в развитии камуфляжа. Тогда как в Европе форма цвета камуфляжа совершенствовалась и перешла в цвет хаки, успешно зарекомендовав себя на различных военных театрах и стала массово использоваться не только англичанами, но и другими европейскими армиями, Россия стала исключением. Такое пренебрежение маскировкой в эпоху скорострельного и дальнбойного оружия дорого обошлось российским войскам в ходе Русско - японской войны. Наша пехота, одетая в белые рубахи, несла неоправданно высокие потери. Известны случаи, когда русские солдаты перед боем намеренно вываливали рубахи в грязи, чтобы приблизить цвет формы к цвету местности. С учётом опыта ведения боевых действий уже перед Первой мировой войной форму защитного цвета приняли на снабжение армии практически всех ведущих стран мира, включая Россию.

В СССР для маскировки бойца в самом начале 30 - х годов использовали интересную систему. Камуфлирующие костюмы назывались деформирующими, их уникальность заключалась в том, что сочетание рисунков, а именно амебообразных пятен и мешковатости костюма сильно изменяли сам силуэт человека, делая его размытым (рис.б). Цвет подбирался к подобию различных времен года и погодных условий. Костюмы носили поверх основного обмундирования. Существовал огромный капюшон, который очень легко было натянуть на каску, фуражку. Капюшон еще использовался для скрытия силуэта плеч. Также существовали специальные ковры, которые имитировали траву; маски для пулеметов; маскировочная лента. Советские рисунки камуфляжа, разработанные в центральном научно - исследовательском испытательном институте имени Карбышева, являются лучшими в мире на нашей географической широте. У них совсем не привлекательный вид для любителей носить камуфляж в повседневной жизни. Кстати говоря, это одно из требований к камуфляжу – желания смотреть на него он вызывать не должен.



Рис.6 Камуфляж в СССР

### **Современная Россия**

После распада СССР российская армия продолжила совершенствование камуфляжа с учётом опыта локальных конфликтов. В 1990-е годы на вооружение приняли ЕМР (единую маскировочную расцветку), известную как «Цифра». Её особенности: пиксельный рисунок, размывающий силуэт на разных дистанциях; адаптация к лесистой и урбанизированной местности; несколько вариантов оттенков для разных сезонов.

В 2010-е годы появились новые образцы:

Мультикам (адаптированный вариант) — для спецподразделений;

Горка — костюм для горных условий с усиленной защитой от ветра и влаги;

Региональные варианты — для арктических, пустынных и городских условий.

Современные российские камуфляжи учитывают не только визуальную маскировку, но и защиту от тепловизоров, а также совместимость с экипировкой нового поколения.

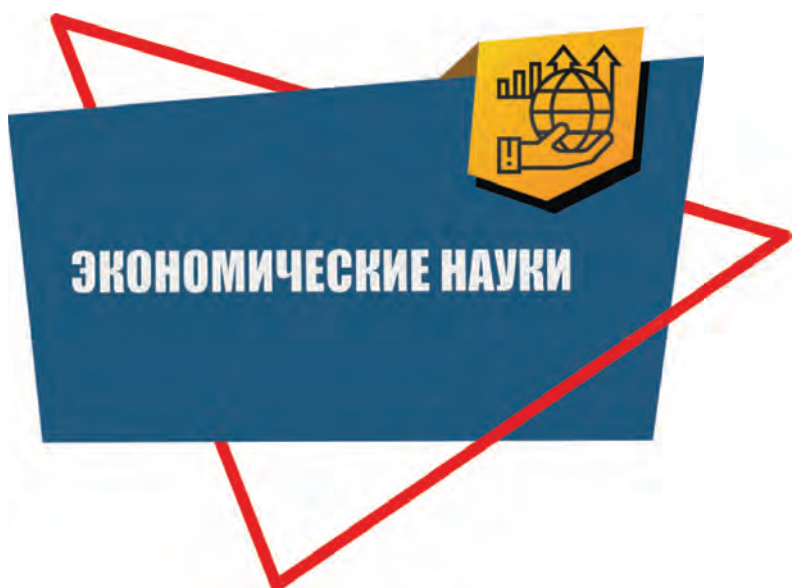
### **Заключение**

История камуфляжа в России отражает эволюцию военного искусства и технологий. От простых приёмов маскировки в Древней Руси до сложных пиксельных рисунков XXI века — каждый этап развития был ответом на вызовы времени. Сегодня российские камуфляжные системы соответствуют мировым стандартам и продолжают совершенствоваться, обеспечивая преимущество на поле боя.

### **Список использованной литературы**

1. Иванов А. С. Военная форма и камуфляж: история и современность. - М.: Воениздат, 2005. - с.240
2. Петров В. Н. Маскировка в боевых условиях. - СПб.: Полигон, 2010. - с.180

3. Смирнов Д. К. Эволюция военной экипировки в России. - М.: Патриот, 2015. - с.310.
4. Журнал «Техника и вооружение», № 5, 2018. - с. 12–18.
5. Материалы Центрального музея Вооружённых Сил РФ. Экспозиция «История военной формы».
6. Перевод В.В. Колесова «Сказание о Мамаевом побоище». - с.21  
© Тихонова А.Д., Ладейщикова П.Ю., 2026



## ECONOMIC EPIDEMIOLOGY: ANALYZING THE FISCAL IMPACT OF TRICHOPHYTOSIS ON GLOBAL MARKETS

### Abstract

Trichophytosis, a prevalent dermatophytosis caused by fungi of the *Trichophyton* genus, extends beyond clinical pathology to function as a significant economic disruptor. This article evaluates the financial burden of the disease through the lenses of livestock productivity, agricultural trade, and public healthcare expenditures. By analyzing the direct costs of pharmacological intervention and the indirect losses resulting from decreased animal performance and labor absenteeism, the study quantifies the systemic impact of fungal outbreaks. The research concludes that integrated biosecurity and early diagnostic frameworks are essential for mitigating the socio - economic volatility caused by this zoonotic pathogen.

**Keywords:** *Trichophytosis, Economic Impact, Livestock Industry, Healthcare Costs, Agricultural Trade, Productivity Loss.*

### Introduction

While often categorized as a non - lethal dermatological condition, **Trichophytosis** serves as a silent drain on both national and global economies. Its impact is most acutely felt in the agricultural sector, where it degrades the quality of animal products and triggers restrictive trade regulations. However, the economic reach of the fungus extends into human healthcare systems, where diagnostic procedures and long - term antifungal therapies consume significant public and private resources. As the global population grows and industrial farming intensifies, the cost of managing fungal zoonoses is projected to rise. This article examines the economic dimensions of Trichophytosis, detailing the fiscal consequences for the livestock industry, the labor market, and international commerce.

### The Macroeconomic and Sectoral Fiscal Impact of Trichophytosis Impact on the Global Livestock and Leather Industries

The most direct economic casualty of Trichophytosis is the global livestock industry, particularly cattle and equine husbandry. Although the infection rarely causes mortality, the morbidity costs are substantial. Infected animals suffer from diminished weight gain and, in the case of dairy cattle, a temporary but measurable reduction in milk yield due to physiological stress. Furthermore, the leather industry sustains massive losses; the scarring left by fungal lesions on the hide renders the skin unsuitable for high - grade leather production. These "hide defects" result in significant price docking at the tannery level, effectively stripping value from the agricultural supply chain before the product even reaches the consumer.

## **Healthcare Expenditures and Pharmacological Costs**

In human medicine, the economic burden of Trichophytosis is reflected in the cumulative costs of outpatient care and pharmaceuticals. Because the infection often requires prolonged treatment—sometimes lasting several months for deep - seated or recalcitrant cases—the cost of antifungal agents like terbinafine or itraconazole adds up. Additionally, the necessity for laboratory verification, including KOH microscopy and fungal cultures, imposes a financial load on diagnostic facilities. In countries with subsidized healthcare, these costs represent a consistent drain on public health budgets, while in developing regions, the out - of - pocket expense for treatment can represent a significant portion of a household's monthly income.

## **Labor Productivity and Occupational Health**

The zoonotic nature of Trichophytosis creates a direct link between animal health and labor productivity. Farmers, veterinary professionals, and workers in the textile and meat - processing industries are at a high risk of contracting the fungus. An outbreak among a workforce leads to "presenteeism" (reduced performance while working) or absenteeism, as infected individuals may be required to isolate or seek treatment. In rural economies that rely heavily on manual labor, the spread of a contagious skin infection can lead to localized labor shortages and increased operational costs for farm owners who must implement emergency sanitation and PPE protocols to protect their staff.

## **International Trade Restrictions and Biosecurity Costs**

International commerce is highly sensitive to infectious diseases, and Trichophytosis is no exception. To prevent the cross - border spread of fungal spores, many nations impose strict veterinary inspections and quarantine requirements on the movement of live animals. If a shipment is found to be infected, the resulting delays, storage fees, and potential return of the livestock can cause catastrophic financial losses for export - oriented agribusinesses. Furthermore, the cost of maintaining a "disease - free" status requires continuous investment in biosecurity infrastructure, such as UV sterilization systems, specialized housing, and large - scale vaccination programs, all of which increase the baseline cost of agricultural production.

## **The Cost - Benefit Analysis of Preventative Vaccination**

One of the most effective economic stabilizers against Trichophytosis is the implementation of large - scale livestock vaccination. While the initial investment in vaccines and veterinary labor is high, the long - term return on investment (ROI) is significant. Vaccination reduces the need for expensive individual treatments, prevents the degradation of hide quality, and stabilizes animal growth rates. By comparing the cost of a nationwide vaccination campaign against the projected losses from untreated outbreaks, economists have consistently found that preventative measures are far more cost - effective. This highlights the importance of government - supported veterinary programs as a tool for protecting national agricultural assets.

## **Conclusion**

The economic reality of Trichophytosis reveals that it is far more than a simple medical concern; it is a structural challenge to agricultural and healthcare stability. The financial losses stemming from damaged animal hides, reduced productivity, and healthcare spending create a multi - billion dollar impact globally. Addressing these challenges requires a shift from reactive treatment to proactive management, emphasizing biosecurity, labor safety, and preventative vaccination. As global markets become more interconnected, the cost of ignoring fungal zoonoses will only increase. By investing in the eradication of *Trichophyton* within the livestock population, nations can protect their agricultural heritage and ensure the continued efficiency of their economic systems.

## References List

1. The Economics of Animal Health and Production, Dijkhuizen, A. A. and Morris, R. S., London, 2011.
  2. Global Burden of Human Fungal Diseases, Brown, G. D. and Denning, D. W., Berlin, 2014.
  3. Veterinary Medicine: Economic Impact and Herd Health, Constable, P. D., Philadelphia, 2017.
  4. Public Health and the Zoonotic Supply Chain, Smith, K. and Taylor, R., New York, 2019.
  5. Dermatophytosis: A Study of Global Healthcare Costs, Gupta, A. K., Cambridge, 2022.
- © Reyimov D., Yoldashov G., 2026

**УДК:338.12**

**Габдулганиев Д. Р.**

Казанский институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
„Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России“)».

Научный руководитель: Иванова С.И.

Доцент кафедры гуманитарных и специальных дисциплин,  
кандидат экономических наук.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ

**Аннотация:** в работе рассматриваются теоретические подходы к определению экономических циклов, их фаз и роли в развитии рыночной экономики. Обосновывается, что циклы являются важнейшим ориентиром для инвестиционных решений, поскольку смена фаз приводит к перераспределению привлекательности отраслей. Анализируются концепции экономических циклов, разработанные Н.Д. Кондратьевым, К. Марксом, Й. Шумпетером и У. Митчеллом. Особое внимание уделяется работе Кондратьева, который смог доказать эффективность и сущность эндогенной природы длинных волн для последующего интегрирования данных наблюдений в фундаментальный анализ при рассмотрении экономики разных стран. Отмечается классическая четырёхфазная модель экономических циклов, раскрывается концепция Карла Маркса и Йозефа Шумпетера. В работе рассматривается сущность экономических циклов через призму фундаментальной модели макроэкономической динамики.

**Ключевые слова:** экономические циклы, фазы цикла, кризис.

**UDK: 338.12**

**Gabdulganiev D. R.**

Kazan Institute (branch) of the federal state budgetary educational institution  
of higher education „All - Russian State University of Justice  
(RPA of the Ministry of Justice of Russia“)».

Scientific supervisor: Ivanova S.I.

## ECONOMIC CYCLES

**Abstract:** in the the work examines theoretical approaches to determining economic cycles, their phases and role in the development of a market economy. It is substantiated that cycles are the most

important guideline for investment decisions, since phase changes lead to a redistribution of the attractiveness of industries. The concepts of economic cycles developed by N.D. are analyzed. Kondratiev, K. Marx, J. Schumpeter and W. Mitchell. Particular attention is paid to Kondratiev's methodological breakthrough, which combined historical, statistical and theoretical approaches, proving the endogenous nature of long waves. The classical four - phase model of economic cycles is noted it opens up difference concepts of Karl Marx and Joseph Schumpeter. The paper examines the essence of economic cycles as a fundamental model of macroeconomic dynamics.

Key words: economic cycles, cycle phases, crisis

Экономический цикл - модель делового цикла, которую используют в макроэкономике для описания любой жизни рыночной среды.

Важно понимать, что экономические циклы играют определяющую роль для последующего инвестирования в ту или иную отрасль. Если в фазе рецессии были актуальны одни сферы экономики, то уже в фазе процветания вектор наиболее привлекательного сектора поменяется. Наиболее адекватным будет переход именно в ту нишу, которая была недооценена. Можно привести яркий пример. С 1990 - е по 2000 - е года актуальными сферами являлись IT организации и система здравоохранения, а в этот же момент времени сектор энергетики и финансов был достаточно недооценен. Из этого примера следует, что при переходе на другой экономический цикл сменится и вектор заинтересованности участников рынка и инвесторов по отношению к той или иной экономической отрасли, после чего обычно следует переоценка определенного сектора. Если рассматривать определенный сырьевой товар на примере золота, серебра, платины, палладия, нефти, газа, стали, алюминия и т.д., то важно учитывать, что данные товары были, есть и ещё долгое время будут оставаться весьма актуальными продуктами в секторе энергетики, поскольку даже в самые тяжелые экономические времена к данным ресурсам есть весьма высокий уровень интереса и данное явление будет происходить до того момента, пока будет оставаться потребность со стороны всей планеты к смежным товарам. Стоит понимать, что альтернатива подобному сырью сыграет решающую роль и данные ископаемые уйдут на нулевые значения, что приведет к снижению уровня заинтересованности к этому эшелону энергетического сектора. Необходимо отметить, что в ходе прогресса общества, будет реализовываться процесс перехода на возобновляемые источники энергетики, тем самым которые и будут являться той самой альтернативой классическим источникам энергетики в роли углеводородного сектора.

Анализ экономических циклов, необходимо начать с фазы восстановления. Она наступает после рецессии, поскольку снижение уровня мирового ВВП приводит к его увеличению в последующем. Процветание - процесс окончательного выхода из фазы рецессии, показатели экономики приходят на докризисные значения и начинается развитие в новых отраслях. Стагнация - ситуация, при которой экономика того или иного государства не развивается, но при этом и не падает. Если растущий PMI характеризует переход в фазу восстановления, то падающий показатель индекса ведет к рецессии. Как правило, этот цикл является последним этапом перед рецессией. Рецессия - спад экономического развития страны с положительного на отрицательный. Ключевыми аспектами являются показатели PMI(он же индекс деловой активности), ВВП, ВВП, национальный доход. К примеру, если PMI промышленного сектора на протяжении последних 3 - 4 - ех кварталов находится на одном значении, то это переход в фазу стагнации. **Данные** циклы приняты классической четырёхфазной моделью делового цикла,

которую часто связывают с Йозефом Шумпетером и Митчеллом Уэсли, поскольку именно они систематизировали эти этапы. Необходимо понимать, что первый объединил концепцию Клемана Жюгляра 1860 - х годов с инновациями и сверхдлинными волнами Кондратьева, а последний упорядочил саму иерархию четырех циклов. Стоит отметить, что в современной литературе часто упрощают данную структурную иерархию и пренебрегают переходными фазами, доводя систему до экспансии в роли подъема и рецессии в лице спада. Несомненным плюсом является то, что данная теория зиждется на достаточно известной теории Николая Дмитриевича Кондратьева. Его методологический прорыв заключался в объединении исторического, статистического и теоретического подходов. Кондратьев категорически отвергал идею о том, что эти циклы порождаются случайными внешними событиями вроде войн или революций. Он доказывал, что цикл зарождается внутри самой экономики. Кризис же по его мнению заключался в том, что «народное хозяйство отдельных стран и мировое хозяйство в целом, как подвижная система элементов, теряет равновесие и переживает острый, болезненный процесс перехода к состоянию нового подвижного равновесия». Работа быстро получила мировую известность. В 1926 году сокращенный вариант статьи был опубликован в Германии, а в 1935 году — в США. Позже известный австрийский экономист Йозеф Шумпетер ввел в международный оборот термин «Кондратьевские волны».

Однако, стоит отметить иные циклы, которые были выработаны известными экономистами. Например, Карл Маркс выявил четыре связанные между собой фазы, последовательно сменяющие друг друга: кризис, депрессия, оживление и подъем. Согласно данной концепции периодическое массовое замещение машин и оборудования служит материальной основой для выхода экономики из застоя, а сам цикл считается неизбежным при капиталистическом способе производства. «По мнению Карла Маркса, любой кризис, прежде всего, проявляется в перепроизводстве товаров, сокращении кредитов и повышении ссудного процента, что приводит к понижению нормы прибыли и снижению производства, возрастанию задолженностей перед банками, крахам банков, а также банкротствам предприятий в различных отраслях экономики». Он не только пояснил эту цепочку явлений, но и доказал, что она неизбежно воспроизводится циклически, пока существует частная собственность на средства производства и анархия рынка.

Если изучить каждый цикл данной концепции, то можно заметить определенную корреляцию с вышеупомянутой структурой экономических циклов Йозефа Шумпетера и Митчелла Уэсли. Кризис - экономическая ситуация, при которой товары не распродаются, производство падает, резко растут банкротства, ставка ссудного процента повышается. Депрессия - процесс низкой экономической активности, товары распродаются по низким ценам, массовая безработица, ставка процента минимальна. Оживление - фаза начала обновления основного капитала, рост производства и цен, занятости и прибыли. Подъем - высшая точка экономического развития страны, максимальное расширение производства, инвестиционный бум, достижение предкризисного уровня и превышение его, ведущее к новому кризису.

Естественно, перечисленные концепции экономических циклов являются взаимодополняющими, но если изучить данный аспект более детально и провести определенное сравнение, то можно заметить тонкую грань данных идей, которая заключается в толковании роли кризиса в том или ином государстве. Для Маркса кризис

был барьером системы, который практически невозможно преодолеть, а каждый новый кризис приближает систему к революции и гибели. Для Шумпетера кризис был элементом системы, который выступал в роли необходимости и фундаментальной составляющей для последующего развития. Он интерпретировал это в качестве болезненного, но полезного процесса, когда новые, передовые технологии и предприятия вытесняют с рынка все старое, неэффективное и устаревшее, поднимая экономику на более высокий уровень.

Изучение экономических циклов дает понимание в различных экономических процессах, что является несомненным плюсом, однако стоит понимать, что анализ только этого фактора не дает полной картины экономической ситуации. Экономические циклы эффективно действуют только в совокупности, если опираться при анализе экономического климата только на них, то это будет явной ошибкой и пренебрежительным отношением к оставшимся показателям и индексам. Однако, именно экономические циклы наиболее четко помогают определить примерное дальнейшее движение в экономическом развитии страны. Более того, данный аспект может учитываться Центральными банками той или иной страны и дальнейшие действия будут зависеть именно от определенного цикла в стране. Ярким примером может послужить ситуация, при которой в период сильного роста экономики повышаются налоги и процентные ставки, а в период спада — наоборот, снижают их и вливают деньги в экономику для стимулирования бизнеса, естественно такая ситуация должна быть в абсолютно любом экономически адекватном государстве, но стоит понимать, что ключевая ставка имеет неоднозначное влияние в связи с тем, на территории какой конкретно страны она изменяется. Ведь необходимо учитывать исторические корни и геополитические факторы в этой деятельности, которые безусловно должно определять сам факт целесообразности изменения ключевой ставки, поскольку в нынешней картине мира изменение ключевой ставки в ту или иную сторону не во всех странах является уместным, а в некоторых случаях это приводит только к ухудшению экономической ситуации в стране в целом.

Теории экономических циклов, разработанные в XIX – первой половине XX века, не являются взаимоисключающими, а, напротив, взаимодополняют друг друга. Н.Д. Кондратьев открыл объективные длинные волны, тем самым доказав, что их причина кроется во внутренней динамике капиталистического хозяйства, а не во внешних потрясениях. К. Маркс дал детальное описание фаз промышленного цикла и показал, что кризисы являются неотъемлемой чертой капитализма. У. Митчелл систематизировал четырёхфазную модель цикла и заложил основы эмпирического изучения конъюнктуры. Й. Шумпетер объединил эти подходы, связав инновации с циклическими колебаниями, назвал длинные волны в честь Кондратьева и интерпретировал кризис как необходимое условие «созидательного разрушения». Главное различие между рассмотренными концепциями заключается в оценке роли кризиса. Для Маркса кризис – это барьер, ведущий к гибели системы; для Шумпетера – это инструмент обновления, через который экономика переходит на более высокий технологический уровень. Это различие сохраняет методологическое значение и по сей день, поскольку определяет отношение к государственному регулированию циклов и антикризисной политике. Изучение экономических циклов даёт системное понимание закономерностей развития рыночной экономики, позволяет прогнозировать смену фаз деловой активности и адаптировать инвестиционные стратегии. Теория экономических циклов остаётся незаменимым

инструментом макроэкономического анализа и принятия долгосрочных решений для государства, бизнеса и инвесторов, но её эффективность максимальна лишь в сочетании с другими подходами и не стоит забывать при этом неэкономические переменные.

### **Библиографический список:**

- 1) Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: избранные труды / Н. Д. Кондратьев, Ю. В. Яковец, Л. И. Абалкин. – Москва: Экономика, 2002. – 767 с. – ISBN 5 - 282 - 02181 - 1. (дата обращения: 01.04.2026)
- 2) Астраханский государственный архитектурно - строительный университет. Экономический цикл: понятие и фазы развития [Электронный ресурс] // StudFiles: [сайт]. — URL: <https://studfile.net/preview/12546069/page:8/> (дата обращения: 02.04.2026)
- 3) Шилов А. Р. Концепция промышленного цикла К. Маркса [Электронный ресурс] // Теория и практика современной науки. — 2018. — № 8 (38). — URL: <https://sciup.org/140273730> (дата обращения: 02.04.2026)
- 4) Экономический цикл: сущность, причины, фазы. Виды циклов [Электронный ресурс] // StudFile. — 60 с. — URL: <https://studfile.net/preview/15481028/> (дата обращения: 25.04.2026)

© Габдулганиев Д.Р., 2026

**УДК 332.1**

**Динмухаметова А.А.**

кандидат экономических наук,

доцент кафедры бизнес - статистики и экономики

ФГБОУ ВО «КНИТУ»

г. Казань, РФ

**Аксянова А.В.**

доктор экономических наук,

заведующий кафедрой бизнес - статистики и экономики

ФГБОУ ВО «КНИТУ»

г. Казань, РФ

## **ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАУЧНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

### **Аннотация**

В статье реализован методический подход к измерению научно - технологической дифференциации региональных экосистем. Результаты показывают о наличии высокого уровня асимметрии регионального научно - технологического развития. В условиях усиливающегося социального неравенства, технологический разрыв может являться дополнительной угрозой усугубления имеющихся диспропорций.

## Ключевые слова

Научно - технологическое лидерство, цифровая дифференциация, региональные экосистемы, экономический рост, цифровые технологии.

**Dinmukhametova A.A.**

Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of the Department of Business Statistics and Economics,  
Kazan National Research Technological University  
Kazan, Russian Federation

**Aksyanova A.V.**

Doctor of Economics,  
Head of the Department of Business Statistics and Economics  
Kazan National Research Technological University  
Kazan, Russian Federation

## DIFFERENTIATION OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF REGIONAL ECOSYSTEMS

**Abstract.** This article presents a methodological approach to measuring the scientific and technological differentiation of regional ecosystems. The results demonstrate a high level of asymmetry in regional scientific and technological development. In the context of increasing social inequality, the technological gap may pose an additional threat of exacerbating existing imbalances.

**Keywords.** Scientific and technological leadership, digital differentiation, regional ecosystems, economic growth, digital technologies.

Российское региональное пространство традиционно характеризуется неоднородностью социально - экономического развития, что обусловлено исторически сложившимся многообразием территорий. В условиях стремительной цифровой трансформации возрастает риск дальнейшего углубления существующих пространственных диспропорций.

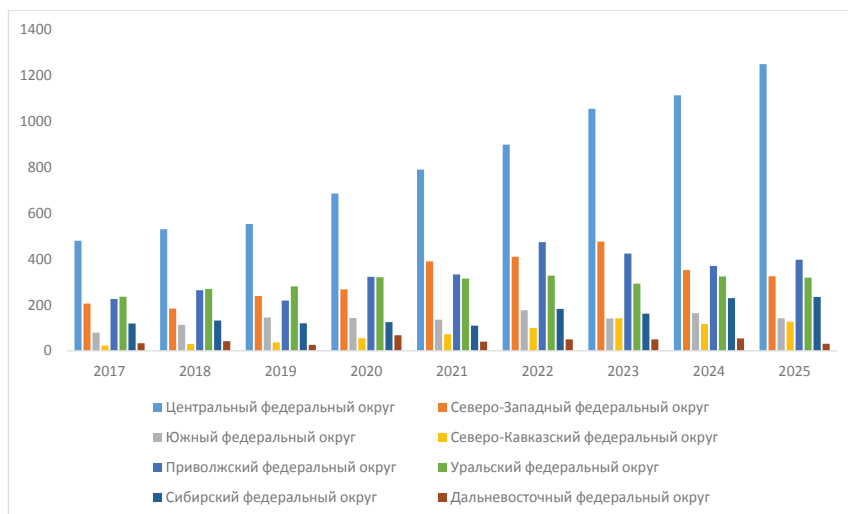
Проблема анализа уровня научно - технологического развития и его влияния на экономический рост территорий находится в центре внимания как российских, так и зарубежных исследователей.

Так, Е.С. Болтунова и Г.П. Беляков рассматривают научно - технологическое развитие в качестве ключевого фактора экономического роста территорий [1–2]. В свою очередь, И.М. Голова, А.Ф. Суховой и В.И. Бывшев подчеркивают необходимость применения дифференцированного подхода к управлению технологическим развитием регионов [3–4].

Наряду с высокой актуальностью изучения процессов технологического развития особый научный интерес представляет анализ двух взаимосвязанных аспектов: межрегиональной дифференциации и скорости развертывания технологических процессов. Для количественного измерения темпов протекания последних в данной работе рассчитана бета - конвергенция по следующим формулам:

$$\ln Y_{iT} - \ln Y_{i0} = b_0 + b_1 * \ln Y_{i0} + e_i$$
$$\beta = \frac{\ln(1 - b_1 T)}{T}$$

Расчет осуществлен на примере показателя «Число разработанных передовых производственных технологий». Исходные данные представлены на рисунке 1.



Источник: <https://fedstat.ru/indicator/58661>

Рисунок 1 - Число разработанных передовых производственных технологий, ед.

Результаты расчета показали, что значение  $\beta$  - коэффициента составило - 0,01. Это свидетельствует о неравномерности темпов технологического развития в разрезе федеральных округов. Регионы, изначально обладающие более высоким уровнем технологического развития, наращивают свой потенциал быстрее, чем территории с низкими исходными показателями. В условиях существующих различий в социально - экономическом развитии регионов технологическая дивергенция может представлять дополнительную угрозу.

**Благодарность.** Работа выполнена за счет гранта, предоставленного Академией наук Республики Татарстан образовательным организациям высшего образования, научным и иным организациям на поддержку планов развития кадрового потенциала в части стимулирования их научных и научно - педагогических работников к защите докторских диссертаций и выполнению научно - исследовательских работ (Соглашение №10 / 2025 - ПД - КНИТУ от 22.12.2025)

#### Список использованной литературы:

1. Болтунова, Е. С. Научно - технологическое развитие - важнейшее условие устойчивого социально - экономического развития регионов / Е. С. Болтунова // Общество и цивилизация. – 2023. – Т. 5, № 1. – С. 25 - 28.
2. Беляков Г.П., Багдасарян Н.А. Научно - технологическое развитие региона как объект стратегического планирования // Фундаментальные исследования. - 2021. - № 12. - С. 60 - 67.
3. Голова, И. М. Дифференциация стратегий инновационного развития с учетом специфики российских регионов / И. М. Голова, А. Ф. Суховой // Экономика региона. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 1294 - 1308. – DOI 10.17059/2019-4-25.

4. Бывшев, В. И. Дифференциация субъектов Российской Федерации для реализации региональной научно - технологической и инновационной политики / В. И. Бывшев, И. А. Пантелеева, И. В. Писарев // Экономика региона. – 2024. – Т. 20, № 3. – С. 702 - 717. – DOI 10.17059 / ekon.reg.2024 - 3 - 7.

© Динмухаметова А.А., Аксянова А.В., 2026

**УДК 331.101**

**Ефимов Е.А.**

студент 1 курса магистратуры института экономики и менеджмента

**Научный руководитель: Комарова О.А.**

д.э.н, профессор

ЯГТУ

Г. Ярославль, РФ

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОТИВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

### **Аннотация**

В статье исследуются подходы к оценке эффективности мотивационной модели персонала промышленного предприятия в условиях цифровизации экономики. Рассматриваются количественные и качественные методы анализа мотивации, а также инструменты повышения её результативности. Обоснована необходимость использования комплексного подхода к оценке мотивационных систем. Сделан вывод о влиянии эффективности мотивации на производственные результаты и устойчивое развитие предприятия.

### **Ключевые слова:**

Мотивационная модель, управление персоналом, стратегическое управление, мотивация труда, промышленное предприятие

**Ефимов Е.А.**

first - year master's student at the Institute of Economics and Management

**Научный руководитель: Комарова О.А.**

Doctor of Economics, Professor

YSTU

Yaroslavl, Russian Federation

## **EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE MOTIVATIONAL MODEL OF STAFF OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION**

### **Abstract**

This article explores approaches to assessing the effectiveness of an industrial enterprise's personnel motivation model in the context of economic digitalization. Quantitative and qualitative methods for analyzing motivation, as well as tools for improving its effectiveness, are considered. The need for a comprehensive approach to assessing motivation systems is substantiated. A

conclusion is drawn regarding the impact of motivation effectiveness on production results and the sustainable development of the enterprise.

**Keywords:**

Motivational model, HR management, strategic management, labor motivation, industrial enterprise

В современных условиях развития промышленности эффективность деятельности предприятий во многом определяется качеством управления персоналом. Одним из ключевых элементов данной системы является мотивация сотрудников, которая оказывает непосредственное влияние на производительность труда, уровень вовлечённости и результаты работы организации в целом [2, с. 214]. В связи с этим особую значимость приобретает не только формирование мотивационной модели, но и её регулярная оценка с целью выявления слабых мест и направлений совершенствования.

Цифровая трансформация экономики усиливает требования к гибкости и адаптивности систем управления персоналом. В этих условиях мотивационная модель должна не только стимулировать выполнение текущих задач, но и способствовать развитию инновационного потенциала сотрудников [1, с. 178]. Это требует применения новых подходов к оценке эффективности мотивации, основанных на комплексном анализе различных факторов.

Под эффективностью мотивационной модели следует понимать степень её влияния на достижение стратегических и операционных целей предприятия. Она выражается в росте производительности труда, снижении текучести кадров, повышении удовлетворённости работников и улучшении качества выполняемых задач. Однако оценка этих показателей представляет собой сложную задачу, поскольку мотивация имеет многокомпонентную природу [3 с. 95].

Одним из наиболее распространённых подходов к оценке эффективности мотивации является использование количественных показателей. К ним относятся производительность труда, уровень текучести кадров, затраты на персонал, а также показатели выполнения ключевых показателей эффективности (KPI). Анализ этих данных позволяет определить влияние мотивационной политики на результаты деятельности предприятия.

Важным инструментом является расчёт экономической эффективности мотивационных мероприятий. Он предполагает сопоставление затрат на стимулирование персонала с полученным экономическим эффектом. Например, увеличение объёмов производства или снижение издержек может свидетельствовать о положительном воздействии мотивационной системы.

Однако использование исключительно количественных методов не позволяет получить полную картину. В этой связи значительную роль играют качественные методы оценки. К ним относятся анкетирование, интервьюирование сотрудников, проведение фокус - групп и анализ уровня удовлетворённости трудом [4, с. 87]. Эти методы позволяют выявить внутренние мотивы поведения работников и определить факторы, влияющие на их вовлечённость.

Особое значение имеет применение метода оценки 360 градусов, который позволяет получить комплексное представление о результатах деятельности сотрудников и уровне их взаимодействия в коллективе. Данный подход способствует выявлению сильных и слабых сторон мотивационной системы и повышает объективность оценки.

Современные предприятия всё чаще используют интегральные показатели оценки мотивации, объединяющие различные параметры в единый индекс. Это позволяет упростить процесс анализа и обеспечить более наглядное представление результатов. Интегральный подход особенно актуален в условиях цифровизации, когда объёмы данных значительно возрастают.

Цифровые технологии играют важную роль в процессе оценки мотивационной модели. Использование специализированных информационных систем позволяет автоматизировать сбор и обработку данных, повысить точность анализа и обеспечить оперативность принятия управленческих решений. Кроме того, цифровые инструменты создают возможности для персонализации мотивации и разработки индивидуальных программ стимулирования.

Важным направлением совершенствования мотивационной модели является внедрение гибких систем стимулирования, учитывающих индивидуальные особенности сотрудников. Это предполагает дифференцированный подход к вознаграждению, а также использование нематериальных стимулов, таких как признание, развитие и участие в управлении.

Не менее значимым фактором является прозрачность мотивационной системы. Чёткое понимание сотрудниками критериев оценки и принципов начисления вознаграждения способствует повышению доверия к руководству и укреплению организационной культуры. В противном случае даже эффективные инструменты мотивации могут не давать ожидаемого результата.

Практика показывает, что регулярная оценка эффективности мотивационной модели позволяет своевременно выявлять проблемы и корректировать систему управления персоналом [5, с. 126]. Это особенно важно в условиях нестабильной внешней среды, когда предприятия вынуждены быстро адаптироваться к изменениям.

Таким образом, оценка эффективности мотивационной модели является важнейшим элементом управления персоналом промышленного предприятия. Комплексное использование количественных и качественных методов, а также внедрение цифровых инструментов позволяют повысить результативность мотивации и обеспечить достижение стратегических целей организации.

В долгосрочной перспективе это способствует повышению конкурентоспособности предприятия и его устойчивому развитию

#### **Список использованной литературы:**

1. Герчикова, И. Н. Менеджмент: учебник / И. Н. Герчикова. – М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2021. – 511 с.
2. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации: учебник / А. Я. Кибанов. – М.: ИНФРА - М, 2022. – 695 с.
3. Друкер, П. Ф. Практика менеджмента / П. Ф. Друкер. – М.: Вильямс, 2020. – 400 с.
4. Маслоу, А. Мотивация и личность / А. Маслоу. – СПб.: Питер, 2019. – 352 с.
5. Врум, В. Теория ожиданий и мотивация труда / В. Врум // Классические теории мотивации. – М.: Эксмо, 2021. – С. 120–135.

© Ефимов Е.А., 2026

**Исакова А.Е.**

магистрант 2 курса ТУСУР

г. Томск, РФ

**Научный руководитель: Жигалова В.Н.**

канд. экон. наук, доцент ТУСУР

г. Томск, РФ

## **ОТРАСЛЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются особенности организации процесса мотивации персонала в зависимости от отраслевой принадлежности организации. На основе сравнительного анализа охарактеризованы особенности организации мотивации в промышленности, торговле, сфере информационных технологий, здравоохранении, образовании и государственном управлении. Практическая значимость работы состоит в возможности использования полученных выводов при разработке кадровой политики и совершенствовании механизмов стимулирования труда в организациях различных отраслей.

### **Ключевые слова**

Мотивация персонала, управление персоналом, стимулирование труда, отраслевые особенности, кадровая политика, нематериальная мотивация, вовлеченность персонала.

**Isakova A.E.**

2<sup>st</sup> year Master's student at TUSUR

Tomsk, Russian Federation

**Zhigalova V.N.**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of TUSUR

Tomsk, Russian Federation

## **INDUSTRIAL FEATURES OF PERSONNEL MOTIVATION**

### **Annotation**

The article discusses the peculiarities of the organization of the personnel motivation process depending on the industry affiliation of the organization. On the basis of a comparative analysis, the features of the organization of motivation in industry, trade, information technology, healthcare, education and public administration are characterized. The practical significance of the work is the possibility of using the findings in the development of personnel policy and improving the mechanisms for stimulating labor in organizations of various industries.

### **Keywords**

Personnel motivation, personnel management, labor incentives, industry features, personnel policy, intangible motivation, personnel involvement.

В современной управленческой науке мотивация персонала рассматривается не просто как набор побуждающих факторов, а как целенаправленный процесс воздействия на трудовое поведение работников. Она отражает то, каким образом организация формирует у персонала заинтересованность в достижении требуемых результатов, как соотносит задачи бизнеса с потребностями человека и каким образом превращает потенциальные возможности работников в реальную трудовую отдачу [3].

В этом смысле мотивация выступает связующим звеном между стратегическими целями организации и повседневной деятельностью сотрудников. Если работник понимает смысл своей работы, видит связь между собственными усилиями и результатом, а также воспринимает вознаграждение как справедливое, вероятность его устойчивой вовлеченности возрастает. Если же система мотивации не учитывает реальные ожидания персонала, она начинает выполнять исключительно формальную функцию и теряет управленческую результативность.

В научной литературе нередко проводится разграничение между мотивацией и стимулированием. Такое разграничение представляется важным и в практическом отношении. Мотивация, как правило, связана с внутренними побудительными силами личности – потребностями, интересами, ценностями, профессиональными целями. Стимулирование относится к внешним воздействиям, которые организация использует для корректировки и направления трудового поведения: оплате труда, премиям, статусным преимуществам, карьерным перспективам, организационной поддержке [5]. При этом в реальной практике эти явления не существуют изолированно. Внешние стимулы становятся действенными тогда, когда затрагивают внутренне значимые для человека основания активности.

Теоретическая база исследования мотивации во многом опирается на классические содержательные и процессуальные концепции. А. Маслоу показал, что человеческое поведение определяется не только базовыми материальными потребностями, но и стремлением к уважению, признанию и самореализации [8]. Ф. Герцберг выделил факторы, устраняющие неудовлетворенность трудом, и факторы, действительно побуждающие к более высокой профессиональной активности [4]. В. Врум связал мотивацию с субъективной оценкой человеком вероятности достижения результата и получения желаемого вознаграждения [3]. Для управления персоналом это означает, что механическое увеличение материальных выплат не гарантирует роста эффективности, если в организации отсутствуют условия для справедливой оценки, профессионального развития и признания вклада работника.

Следовательно, организация мотивационного процесса должна основываться на нескольких принципиальных положениях. Во - первых, система мотивации должна быть системной, а не фрагментарной. Во - вторых, она должна быть понятной и справедливой для работников. В - третьих, ее инструменты необходимо соотносить не только с целями организации, но и с особенностями конкретной профессиональной среды. Именно последнее условие и делает отраслевой подход к мотивации особенно значимым.

### **Факторы, определяющие отраслевую специфику мотивации персонала**

Отраслевая среда оказывает прямое влияние на содержание мотивационного процесса. Различия между секторами экономики проявляются не только в используемых технологиях или структуре занятости, но и в том, какие формы труда преобладают, как оценивается

результат, каковы пределы самостоятельности работника и какие ценности лежат в основе профессиональной деятельности.

Первым значим характер труда. Там, где работа строится на четко регламентированных операциях, например, на производстве, большое значение имеют дисциплина, соблюдение технологических норм, надежность и предсказуемость. В таких условиях мотивация, как правило, ориентируется на стабильность, выполнение нормативов и обеспечение качества. В тех секторах, где преобладает проектная или интеллектуально - творческая деятельность, напротив, возрастает роль свободы действий, гибкости, профессионального развития и признания экспертности.

Второй фактор – способ измерения результата. Результат относительно легко выразить количественно: например, в продажах, логистике или массовом производстве. В других сферах, таких как образование, здравоохранение или государственное управление, результаты труда нередко носят отложенный, комплексный или трудно формализуемый характер. В подобных условиях применение исключительно количественных показателей может привести к смещению акцента с реального качества работы на выполнение отчетных индикаторов [10].

Третий фактор связан со степенью регламентации профессиональной деятельности. Если в отрасли высока нормативная нагрузка и профессиональные действия подчинены стандартам, инструкциям и протоколам, как это характерно для медицины, промышленности или государственного управления, мотивация должна учитывать значение дисциплины и точности исполнения. В более гибких профессиональных средах чрезмерная формализация может, напротив, снижать инициативность работников и порождать демотивацию.

Четвертым важным фактором является уровень профессиональной ответственности. Там, где цена ошибки особенно высока, недопустимо строить мотивацию исключительно на количественном результате. Врач, преподаватель, инженер, государственный служащий несут ответственность, выходящую за рамки простого выполнения плана.

Наконец, необходимо учитывать структуру профессиональных ожиданий работников. Для одних категорий персонала более значимы доход и карьерное продвижение, для других – профессиональное признание, стабильность, общественная полезность труда, уважение к компетентности и возможность реализовать собственный потенциал [9]. Именно эти различия делают невозможным использование единой мотивационной модели для всех организаций независимо от их отраслевой принадлежности.

Таким образом, отраслевая определяет, какие стимулы будут восприниматься как действительно значимые, а какие, напротив, останутся формальными и не окажут заметного влияния на трудовое поведение работников.

### **Особенности организации процесса мотивации персонала в различных отраслях**

#### **1. Промышленность**

Для промышленного сектора характерны технологическая организованность труда, высокая зависимость результата от соблюдения инструкций, значимость производственной дисциплины и необходимость обеспечения безопасности. В этой среде мотивация традиционно тесно связана с системой оплаты труда, поскольку для работников существенное значение имеют предсказуемость дохода, стабильность занятости и понятные критерии оценки вклада.

Однако современная промышленная организация не может опираться только на тарифную часть заработной платы и премии за выполнение норм. Если мотивация сводится лишь к количественным показателям, возникает риск снижения качества продукции, формального отношения к труду и игнорирования требований безопасности. Поэтому мотивационный механизм в промышленности должен включать поощрение не только за объем выполненной работы, но и за соблюдение стандартов качества, рационализаторскую активность, участие в улучшении производственных процессов, наставничество и бережное отношение к ресурсам.

Большое значение здесь имеет коллективный аспект мотивации. Производственный результат редко является исключительно индивидуальным, поэтому оправдано сочетание личных и групповых стимулов. Кроме того, в данной отрасли особенно важно воспринимаемое работниками соответствие между усилиями и вознаграждением. Любые признаки необоснованного неравенства в оплате или непрозрачности премирования быстро становятся источником демотивации.

## 2. Торговля и продажи

В сфере торговли мотивация персонала формируется в условиях высокой интенсивности труда, постоянного взаимодействия с клиентами и прямой зависимости результата от личной активности работника. Именно поэтому здесь столь широко распространены системы бонусов, процентов от продаж, премий за выполнение планов и иных форм переменного вознаграждения.

Тем не менее мотивация продавцов и менеджеров по продажам не может быть сведена только к денежной заинтересованности. Работа с клиентами требует эмоциональной устойчивости, развитых коммуникативных навыков, способности быстро адаптироваться к изменениям спроса и внутренней готовности работать в условиях высокой оценки результатов. Если организация ориентируется исключительно на показатели выручки, не обеспечивая обучения, поддержки и справедливых правил оценки, это ведет к быстрой профессиональной усталости и высокой текучести кадров.

Следовательно, в торговле важна комбинированная мотивационная система, включающая не только финансовые стимулы, но и признание достижений, возможности карьерного роста, обучение, командную поддержку и понятную обратную связь. Особенно значима прозрачность бонусных механизмов: работник должен ясно понимать, за что именно он получает или не получает вознаграждение.

## 3. Сфера информационных технологий

IT - сектор представляет собой одну из наиболее показательных отраслей с точки зрения трансформации мотивационных подходов. Высокая конкуренция за квалифицированных специалистов, проектный характер деятельности, быстрые изменения технологий и значительная роль творческого компонента труда делают здесь недостаточными традиционные механизмы управления.

Для работников данной сферы заработная плата, безусловно, важна, однако во многих случаях она уже не является единственным или решающим фактором удержания. Не меньшую значимость приобретают содержание задач, свобода в выборе способов их решения, гибкость рабочего времени, удаленный формат работы, участие в интересных проектах, уважение к профессиональной компетентности и возможность постоянного

развития. Специалист IT - сферы, как правило, чувствителен к качеству организационной среды и быстро реагирует на избыточную бюрократизацию или недостаток автономии.

В этой связи мотивация в цифровой среде должна быть персонализированной и гибкой. Унифицированные схемы здесь работают слабее, чем в традиционных отраслях. Более того, сам подход к мотивации смещается от контроля и внешнего давления к созданию условий, в которых специалист сам заинтересован в достижении высокого результата.

#### 4. Здоровоохранение

Мотивация работников здравоохранения имеет выраженную специфику, обусловленную сочетанием высокой социальной значимости труда, эмоциональной напряженности, профессиональной ответственности и риска выгорания. Деятельность врача, среднего медицинского персонала, административных и вспомогательных сотрудников лечебного учреждения связана не только с выполнением должностных обязанностей, но и с необходимостью постоянно работать в условиях высокой психологической нагрузки.

В данной отрасли материальное стимулирование играет важную роль, однако его недостаточно для поддержания устойчивой трудовой мотивации. Медицинские работники остро воспринимают несоответствие между уровнем ответственности и вознаграждением, но в то же время для них существенны такие нематериальные факторы, как уважение к профессии, признание квалификации, поддержка со стороны руководства, благоприятный климат в коллективе и возможность качественно выполнять свою работу без постоянного ресурсного дефицита.

Особое место в системе мотивации медицинского персонала занимают меры, направленные на профилактику профессионального выгорания. В противном случае даже выраженная внутренняя установка на помощь людям не компенсирует хроническое эмоциональное истощение. Следовательно, мотивационная политика в здравоохранении должна строиться не только как система поощрений, но и как система поддержки профессиональной устойчивости.

#### 5. Образование

Сфера образования характеризуется тем, что результаты труда в ней сложно измерить быстро и однозначно. Педагогический труд имеет не только учебный, но и воспитательный, коммуникативный, методический и часто социальный характер. Результаты работы преподавателя или учителя во многом проявляются не сразу, а в более долгосрочной перспективе, что существенно усложняет формирование справедливой системы стимулирования.

Для работников образования значимы не только вопросы оплаты труда, но и отношение к их профессиональному мнению, наличие пространства для методической самостоятельности, возможность участвовать в развитии образовательной организации, признание достижений и уважение к педагогическому труду. Одним из демотивирующих факторов в данной сфере выступает чрезмерная формализация деятельности, когда качественная работа подменяется ориентацией на отчетные показатели.

Поэтому мотивация в образовании должна поддерживать не столько внешнее выполнение норм, сколько внутреннюю заинтересованность в профессиональной самореализации. Этого невозможно добиться без создания условий для развития, сокращения избыточной бюрократической нагрузки и повышения общественного статуса педагогического труда.

## 6. Государственное управление

В системе государственного управления мотивация персонала строится в специфическом институциональном контексте. Здесь высокая степень регламентации, нормативная обусловленность труда и ограниченные возможности гибкого материального стимулирования сочетаются с общественной значимостью служебной деятельности. Государственный служащий работает не только в логике выполнения функциональных обязанностей, но и в логике реализации публичных задач.

Это означает, что мотивация в данной сфере не может быть выстроена исключительно на финансовых инструментах. Существенную роль играют статус, устойчивость служебного положения, гарантии, карьерная предсказуемость, профессиональная репутация и ощущение причастности к общественно значимой деятельности. Вместе с тем избыточная бюрократизация и формализм способны ослаблять внутреннюю вовлеченность работников.

В этой связи эффективная система мотивации в государственном управлении должна опираться на прозрачность служебного продвижения, развитие профессиональной идентичности, обучение, наставничество, признание качественно выполненной работы и укрепление ценностных оснований государственной службы. Иными словами, здесь особенно важен баланс между формальными и внутренними мотивационными механизмами.

### **Направления совершенствования мотивационных систем в организациях различных отраслей**

Сравнительный анализ показывает, что при всей отраслевой разнородности существует ряд общих условий, без которых мотивационная система не может быть устойчиво эффективной.

Прежде всего организациям необходимо отказаться от представления о мотивации как о наборе стандартных поощрений. Эффективная мотивационная система должна быть гибкой и строиться на анализе конкретной профессиональной среды. Это означает необходимость регулярной диагностики потребностей работников, изучения факторов неудовлетворенности, мониторинга вовлеченности и оценки восприятия справедливости внутри организации.

Вторым важным направлением выступает баланс между материальной и нематериальной мотивацией. Размер вознаграждения остается одним из базовых факторов, однако его воздействие ограничено, если работник не чувствует уважения к своему труду, не видит возможностей развития и не доверяет управленческой системе. Особенно отчетливо это проявляется в тех отраслях, где значима профессиональная идентичность и эмоциональная составляющая труда.

Третье направление связано с обеспечением прозрачности. Независимо от отрасли работники должны понимать, какие результаты считаются значимыми, как оценивается их вклад и какие условия влияют на получение поощрения. Непрозрачные и субъективные механизмы стимулирования ослабляют доверие к организации и быстро снижают мотивационный эффект даже при наличии финансовых выплат.

Четвертым направлением является развитие роли непосредственных руководителей в процессе мотивации. Именно от них в значительной степени зависит, будет ли работник чувствовать признание, поддержку, включенность в общие цели и уважение к своей компетентности.

Наконец, важным условием современного мотивационного управления является персонализация. Даже внутри одной отрасли разные группы работников ориентированы на различные мотиваторы. Соответственно, чем точнее организация учитывает реальные профессиональные ожидания персонала, тем выше вероятность того, что мотивационная система будет не формальной, а действенной.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что организация процесса мотивации персонала представляет собой сложную и многофакторную управленческую задачу напрямую зависит от учета отраслевой специфики. Различия в содержании труда, характере профессиональной ответственности, степени регламентации деятельности, способах оценки результатов и структуре трудовых ожиданий работников формируют различные требования к построению мотивационных систем.

Установлено, что в промышленности мотивация должна опираться на сочетание стабильности, материального стимулирования, требований безопасности и поощрения качества; в торговле – на прозрачные бонусные механизмы, обучение и поддержку эмоциональной устойчивости; в IT - сфере – на гибкость, автономию, профессиональное развитие и интересность задач; в здравоохранении – на сочетание материальных, моральных и поддерживающих факторов; в образовании – на уважение к профессиональной автономии и снижение бюрократической нагрузки; в государственном секторе – на сочетание ценностно - нормативной мотивацией.

Таким образом, универсальные модели мотивации в современных условиях не обеспечивают необходимой результативности. Более продуктивным представляется адаптивный подход, при котором инструменты мотивации соотносятся с особенностями трудовой среды, профессиональными смыслами деятельности и ожиданиями работников. Практическое значение такого подхода заключается в возможности формирования более устойчивых, справедливых и эффективных систем управления персоналом в организациях различных отраслей.

### **Список использованной литературы:**

1. Базаров Т. Ю. Психология управления персоналом: учебник и практикум для вузов. – М.: Юрайт, 2023. – 381 с.
2. Веснин В. Р. Управление персоналом. Теория и практика: учебник. – М.: Проспект, 2022. – 688 с.
3. Врум В. Труд и мотивация. – М.: Дело, 2019. – 331 с.
4. Герцберг Ф. Работа, мотивация и природа человека. – М.: Альпина Паблишер, 2020. – 352 с.
5. Егоршин А. П. Мотивация трудовой деятельности: учеб. пособие. – М.: ИНФРА - М, 2021. – 463 с.
6. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Питер, 2021. – 512 с.
7. Кибанов А. Я. Управление персоналом организации: учебник. – М.: ИНФ2023. – 695 с.
8. Маслоу А. Мотивация и личность. – 3 - е изд. – СПб.: Питер, 2020. – 400 с.
9. Одегов Ю. Г., Лабаджян М. Г. Управление персоналом в условиях цифровой экономики // Кадровик. – 2022. – №4. – С. 15–23.

10. Шекшня С. В. Управление персоналом современной организации. – М.: Альпина Паблишер, 2022. – 512 с.
11. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами. – М.: Питер, 2021. – 848 с.
12. Десслер Г. Управление персоналом. – М.: Бином, 2021. – 800 с.

© Исакова А.Е., 2026

**УДК 351**

**Калинина Н. М.**

канд. экон. наук, доцент  
Московский университет им. С. Ю. Витте,  
г. Москва, РФ

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПУБЛИЧНОМ УПРАВЛЕНИИ**

### **Аннотация**

Статья посвящена исследованию современных подходов и моделей оценки эффективности информационных технологий в публичном управлении. В работе проведена систематизация представленных в современной экономической литературе подходов к оценке эффективности информационного сопровождения на различных уровнях управления. Приведена сравнительная характеристика моделей оценки эффективности информационных технологий в публичном управлении, а также сформирована система критериев оценки.

### **Ключевые слова**

Публичное управление, информационные технологии, эффективность, модель оценки, подход к оценке

**Kalinina N. M.**

Ph.D. econ. Sciences, Associate Professor  
Moscow Witte University,  
Moscow, Russian Federation

## **MODERN APPROACHES AND MODELS FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN PUBLIC ADMINISTRATION**

### **Annotation**

This article explores modern approaches and models for assessing the effectiveness of information technology in public administration. It systematizes approaches to assessing the effectiveness of information support at various levels of government presented in modern economic literature. It provides a comparative analysis of models for assessing the

effectiveness of information technology in public administration and develops a system of evaluation criteria.

### **Keywords**

Public administration, information technology, efficiency, evaluation model, evaluation approach

Проблема оценки эффективности информационных технологий (ИТ) в публичном управлении относится к числу методологически сложных. Во - первых, результаты применения ИТ в значительной мере нематериальны и с трудом поддаются количественному измерению. Во - вторых, временной горизонт получения эффектов нередко превышает плановый период, что затрудняет сопоставление затрат и результатов. В - третьих, многие позитивные изменения возникают на стыке технологических и организационных преобразований, что создаёт проблему атрибуции: невозможно однозначно установить, чем именно обусловлено то или иное улучшение.

Зарубежная научная традиция предлагает несколько устоявшихся концептуальных рамок для измерения ИТ - эффективности в публичном секторе. Модель «публичной ценности», разработанная М. Муром в 1995 г. и адаптированная для цифровой среды Дж. Хиксом и Дж. Гиллом в 2008 г., рассматривает ценность ИТ - инвестиций через призму выгод для граждан, а не только для самой организации. Иной акцент делает модель DEA, применяемая для сравнительной оценки эффективности группы однотипных организаций: её использование для анализа муниципальных ИТ предложено в работах Т. Куна и Ч. Ро. Вероятно, наиболее операциональной для российских условий является методика, предложенная В.Н. Южаковым и основанная на сочетании процессных и результативных критериев [2].

В российской практике доминирует административный подход к оценке: эффективность ИТ измеряется преимущественно через выполнение показателей государственных программ. Можно предположить, что именно этот подход обусловил «галочную» культуру отчётности, при которой формальные показатели достигаются, тогда как реальное качество управленческих процессов остаётся неизменным. Критику подобной практики содержат, в частности, работы Е.И. Добролюбовой и В.Н. Южакова, демонстрирующие разрыв между индикаторами программ и ощущаемым гражданами качеством услуг.

Ниже представлены ключевые модели оценки эффективности ИТ, используемые в практике публичного управления (см. табл. 1).

Таблица 1 - Сравнительная характеристика моделей оценки эффективности ИТ в публичном управлении

| Модель / методика | Автор(ы), год     | Основной критерий эффективности | Достоинства              | Ограничения применения    |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Public Value      | М. Мур, 1995; Дж. | Ценность для граждан и          | Гражданоцентрич - ность, | Сложность операционализац |

|                                  |                                     |                                      |                               |                                         |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| Framework                        | Хикс, 2008                          | общества                             | комплексность                 | ии                                      |
| Balanced Scorecard (BSC)         | Р. Каплан, Д. Нортон, 1992          | Сбалансированная система показателей | Многомерность, адаптируемость | Трудоёмкость настройки                  |
| DEA (анализ охвата данных)       | А. Чарнс и др., 1978; Т. Кун, Ч. Ро | Относительная эффективность в группе | Объективность сравнения       | Требует однородной группы объектов      |
| Методика Южакова                 | В.Н. Южаков, 2016                   | Качество государственных услуг       | Адаптирована для России       | Ориентирована на государственные услуги |
| Индекс цифровой зрелости         | Минцифры РФ, 2021                   | Уровень цифровизации процессов       | Стандартизирован, официальна  | Неполный охват муниципального уровня    |
| Методика OECD Digital Government | ОЭСР, 2019                          | Открытость, ориентация на данные     | Международная сопоставимость  | Не учитывает специфику РФ               |

Источник: разработано автором

Среди перечисленных инструментов наибольшей практической востребованностью в российских условиях пользуется индекс цифровой зрелости, введённый Министерством цифрового развития в 2021 г. Методика предусматривает оценку пяти компонентов: цифровой инфраструктуры, цифровых сервисов, управления данными, информационной безопасности и цифровых компетенций персонала [1]. Каждый компонент измеряется набором количественных и качественных показателей, что обеспечивает определённую воспроизводимость оценок. Вместе с тем методика разрабатывалась применительно к региональному уровню исполнительной власти, и её перенос на муниципальный уровень требует адаптации: часть показателей попросту неприменима к небольшим муниципальным образованиям.

Для целей исследования считаем, что целесообразно использовать интегральный подход, сочетающий элементы индекса цифровой зрелости и методики оценки качества муниципальных услуг. Такой синтез позволяет охватить как внутренние процессы администрации (документооборот, планирование, взаимодействие подразделений), так и внешние результаты (доступность и качество услуг для населения). Критерии, используемые для оценки эффективности ИТ, систематизированы в таблице 2.

Таблица 2 - Система критериев оценки эффективности ИТ

| Блок оценки      | Критерий                           | Показатель измерения                                | Источник данных              |
|------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| Инфраструктурный | Уровень оснащённости               | Число персональных компьютеров на одного сотрудника | Данные администрации         |
| Инфраструктурный | Качество сетевой инфраструктуры    | Скорость интернет - соединения (Мбит / с)           | Технические паспорта систем  |
| Сервисный        | Охват электронными услугами        | Доля услуг, доступных в электронном виде (%)        | Мониторинг ЕПГУ              |
| Сервисный        | Востребованность электронных услуг | Доля обращений в электронном виде (%)               | Отчёты МФЦ и администрации   |
| Процессный       | Электронный документооборот        | Доля документов в СЭД (%)                           | Данные СЭД                   |
| Процессный       | Скорость обработки обращений       | Среднее время обработки обращения (дни)             | Отчёты по обращениям граждан |
| Безопасность     | Защита информационных систем       | Наличие сертифицированных СКЗИ                      | Технические акты             |
| Кадровый         | Цифровые компетенции персонала     | Доля прошедших ИТ - обучение (%)                    | Кадровые данные              |
| Финансовый       | Инвестиции в ИТ                    | Доля ИТ - расходов в бюджете администрации (%)      | Бюджетная отчётность         |

Источник: разработано автором

Предложенная система критериев позволяет проводить как ретроспективный анализ (отслеживать динамику параметров за несколько лет), так и сравнительный (сопоставлять результаты с данными других муниципальных образований аналогичного типа). Методологическая трудность, с которой сталкивается исследователь при реализации данного подхода, состоит в ограниченной доступности первичных данных. Значительная часть показателей носит характер внутренней управленческой информации, не включаемой в обязательную публичную отчётность. Это существенно сужает возможности внешнего анализа и повышает значимость методов непосредственного взаимодействия с объектом исследования.

Таким образом, методическое обеспечение оценки эффективности ИТ в публичном управлении находится в стадии становления. Предложенная автором система критериев, синтезирующая элементы нескольких существующих методик, создаёт основу для прикладного анализа в последующих работах.

### **Список использованной литературы:**

1. Приказ Минцифры России от 18.11.2020 N 600 (ред. от 29.12.2023) «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация»» [Электронный ресурс] // Доступ СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 29.04.2026 г.).

2. Южаков, В. Н. Качество государственных и муниципальных услуг: усилия и результаты административной реформы / В. Н. Южаков, Е. И. Добролюбова, П. А. Покида // Вопросы государственного и муниципального управления. 2024. № 1. С. 52 - 72.

© Калинина Н. М., 2026

**УДК 331.101.262**

**Мурашкина Д.М.**

Студент 1 курса экономики и менеджмента

**Научный руководитель: Комарова О.А.**

д - р экон. наук, профессор

ЯГТУ,

г. Ярославль, РФ

## **ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ЕГО РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Аннотация. В статье рассматривается эволюция человеческого капитала от классических трудов до современных междисциплинарных моделей. В условиях Индустрии 4.0 он становится ключевым фактором конкурентоспособности. Предложена трёхуровневая структура «государство – предприятие – индивид» с выделением цифровой грамотности и компетентности. Реализация человеческого капитала обеспечивает высокий заработок, прибыль, рост ВВП и технологический суверенитет.

Ключевые слова: человеческий капитал, цифровая трансформация, Индустрия 4.0, конкурентоспособность предприятия, цифровая грамотность, цифровая компетентность

**Murashkina D.M.**

1st - year student of Economics and Management

**Academic Supervisor: Komarova O.A.**

Doctor of Economic Sciences, Professor

Yaroslavl State Technical University (YSTU)

Yaroslavl, Russian Federation

## **EVOLUTION OF THE HUMAN CAPITAL CONCEPT AND ITS ROLE IN ENSURING ENTERPRISE COMPETITIVENESS**

Abstract. The article examines the evolution of human capital from classical works to modern interdisciplinary models. In the context of Industry 4.0, it becomes a key factor of competitiveness.

A three - level structure of "state – enterprise – individual" is proposed, highlighting digital literacy and competence. The realization of human capital ensures high earnings, profit, GDP growth, and technological sovereignty.

Keywords: human capital, digital transformation, Industry 4.0, enterprise competitiveness, digital literacy, digital competence

Актуальность исследования эволюции концепции человеческого капитала и его роли в обеспечении конкурентоспособности предприятия обусловлена кардинальной трансформацией экономической системы в условиях цифровизации и перехода к Индустрии 4.0. Традиционные факторы производства (земля, капитал, труд в их классическом понимании) постепенно уступают место знаниям, компетенциям и инновационному потенциалу человека как главному источнику устойчивых конкурентных преимуществ. Однако стремительное развитие искусственного интеллекта, больших данных, автоматизации и платформенных решений не только расширяет возможности использования человеческого капитала, но и порождает новые вызовы: устаревание традиционных профессиональных навыков, необходимость непрерывного обучения, трансформацию структуры занятости и требований к работникам. В этой связи переосмысление теоретико - методологических основ управления человеческим капиталом, выявление его современных компонентов и понимание механизмов его влияния на конкурентоспособность предприятия приобретает критическое значение как для экономической науки, так и для практики управления в условиях цифровой экономики.

Цель исследования – проанализировать эволюцию теоретических подходов к концепции человеческого капитала, выявить его современную структуру с учётом цифровой трансформации экономики и обосновать роль человеческого капитала как ключевого фактора обеспечения конкурентоспособности предприятия.

Понятие «человеческий капитал» прошло длительный путь эволюции – от первых интуитивных догадок классиков политэкономии до сложных междисциплинарных моделей, учитывающих когнитивные, социальные и эмоциональные аспекты. Анализ этой трансформации позволяет понять, как экономическая наука переосмысливала роль человека в производственном процессе и какие факторы сегодня признаются ключевыми для экономического роста и конкурентоспособности.

Теория человеческого капитала зародилась во второй половине XX в. в период структурной перестройки экономики вследствие научно - технического прогресса.

Окончательно оформилась теория человеческого капитала в 1960 - 1970 гг.

Характерными чертами данного периода были бурное развитие органической химии, нефтепереработки и нефтехимии, цветной металлургии, сферы услуг, широкое оснащение домашних хозяйств бытовой техникой, быстрое распространение новых конструкционных материалов (высококачественных металлов и сплавов, пластмасс), появление новых строительных технологий, начало доминирования автомобильного транспорта в сфере грузоперевозок и пассажирских перевозок, более широкое распространение авиатранспорта.

Эволюция теории интеллектуального капитала делится на следующие этапы, рассмотрим их в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы эволюции интеллектуального капитала [1].

| Этап                     | Описание                                                                                                                                                                |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Классический этап        | К данному этапу относится зарождение самой идеи о стоимостной оценке человеческих ресурсов, признание важности квалифицированного труда в экономическом развитии страны |
| Неоклассический этап     | Данный этап озаменован появлением концепций «экономического человека» и максимизирующего экономического поведения                                                       |
| Настоящий (текущий) этап | Этот этап характеризуется расширением понятия интеллектуального капитала, подтверждением теоретических положений эмпирическими результатами                             |

Основная концепция интеллектуального капитала сформировалась в рамках неоклассической экономической мысли. Основные исходные положения неоклассической теории человеческого капитала можно сформулировать следующим образом:

- 1) все хозяйствующие субъекты имеют полную информацию;
- 2) конкурентными являются и товарный рынок, и рынок труда;
- 3) в результате рыночной конкуренции устанавливается равновесие, то есть рынки «расчищаются»;
- 4) все хозяйствующие субъекты сначала стремятся достигнуть максимизации полезности (в виде прибыли или заработной платы), а затем – максимизации предпочтений, предпочтений;
- 5) фирмы будут нанимать работников до тех пор, пока затраты на последнюю единицу труда не будут равны предельному продукту этой последней единицы труда;
- 6) индивиды осуществляют вложения в человеческий капитал, предопределяющий производительность труда. Производительность же труда предопределяет заработную плату.

Таким образом, производительность труда зависит от квалификации, профессионализма, опыта, предприимчивости, ответственности и образовательного интеллектуального уровня работника [1].

На современном этапе теория человеческого капитала является предметом междисциплинарного изучения. Каждая дисциплина, исходя из своих особенностей, дает свою трактовку понятия «человеческий капитал», рассмотрим в таблице 2.

Таблица 2 – Подходы к определению человеческого капитала в современных междисциплинарных исследованиях [2].

| Отрасль науки | Определение человеческого капитала                                                                                                                            |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экономика     | Запас знаний, навыков и способностей, которые есть у каждого человека и которые могут использоваться им либо в производственных, либо в потребительских целях |
| Социология    | Совокупность навыков, умений и знаний, а также установок, интериоризируемых индивидом и выступающих для него в качестве основы реализации жизненного сценария |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экономическая психология | Количество и качество людей, пригодных по своим медицинским показателям, психологическим, интеллектуальным, культурным, профессиональным параметрам для конкурентной борьбы                                                                                                                                                                                               |
| Социальная гигиена       | Накопленные обществом способности восстанавливать и развивать в поколениях людей социально - биологические свойства, здоровье, уклад и образ жизни, знания, созидательный труд и т. п                                                                                                                                                                                     |
| Психология               | Саморазвивающаяся социокультурная и психофизиологическая сложноорганизованная ресурсно - экономическая индивидуально - рефлекслирующая система. Совокупность приносящих прибыль знаний и компетенций, здоровья и образования субъекта, а также его биоэнергетических и психофизиологических ресурсов, личносно - профессиональных и рефлексивно - креативных возможностей |

Таким образом, на основе вышесказанного, можно предложить следующее определение человеческого капитала. «Человеческий капитал – экономическая категория, объединяющая врожденные и приобретенные способности индивида (умственные, физические, предпринимательские); это знания, умения, опыт и мотивация, возникающие в результате инвестиций; их практическая ценность раскрывается в процессе производства, где они обеспечивают прирост доходов для самого работника, прибыли для предприятия и влияют на динамику национального дохода».

Далее рассмотрим структуру и компоненты человеческого капитала промышленного предприятия в условиях Индустрии 4.0, а также его роль в обеспечении конкурентоспособности предприятия.

Индустрия 4.0 (или 4 - я промышленная революция, или Промышленность 4.0) является следствием ускоряющегося развития информационных технологий с их глубоким проникновением во все сферы человеческой цивилизации. Одной из характерных черт этой трансформации является изменение базовых принципов самой организации общества: на смену иерархическим структурам приходит глобальная сеть, позволяющая увеличивать уровень связанности всех частей общества (как потребителей, так и производителей), игнорируя исторически сложившиеся пространственные и временные границы. Иными словами, распространение информационных технологий приводит к формированию нового уклада жизни, где общество представляет собой сложно организованные сетевые структуры. Становится важной роль информационного права в законодательстве развитых стран, как правового инструмента контроля доступа к информации, хранящейся в цифровых платформах. Информационное право является правовым фундаментом экономических и политических преобразований, происходящих в России в последнее десятилетие [3].

Индустрия 4.0 приводит к фундаментальным изменениям в характере трудовой деятельности:

1. От рутинного к нестандартному. Автоматизация берет на себя рутинные, повторяющиеся операции, высвобождая человеческий потенциал для решения

нестандартных задач, требующих креативности, критического мышления и принятия решений в условиях неопределенности.

2. От изолированной работы к коллаборации. Цифровые платформы и системы управления проектами делают работу все более командной и распределенной, требуя от работников навыков виртуальной коммуникации, фасилитации онлайн - совещаний и координации в кросс - функциональных командах.

3. От узкой специализации к междисциплинарности. Технологическая конвергенция требует от работников понимания смежных областей – инженеру необходимо знание IT, программисту – понимание производственных процессов, оператору – навыки анализа данных.

4. От исполнительства к интрапренерству. Децентрализация принятия решений в «умных» производствах требует от работников инициативы, ответственности и предпринимательского мышления в рамках своих компетенций.

Исследования Всемирного экономического форума (The Future of Jobs Report 2023 [4].) показывают, что к 2027 году 50 % всех работников потребуются переквалификация. Наиболее востребованными компетенциями становятся:

Таблица 3 – Новые компетенции как основа конкурентоспособности [5].

| Компетенция                            | Значение для конкурентоспособности предприятия                                             |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аналитическое мышление и инновации     | Обеспечивает непрерывное совершенствование процессов и продуктов                           |
| Активное обучение и стратегии обучения | Позволяет быстро адаптироваться к технологическим изменениям                               |
| Комплексное решение проблем            | Необходимо для работы со сложными киберфизическими системами                               |
| Критическое мышление и анализ          | Обеспечивает качественную интерпретацию данных и принятие решений                          |
| Компетенция                            | Значение для конкурентоспособности предприятия                                             |
| Креативность и оригинальность          | Генерирует инновации и дифференцирует предприятие от конкурентов                           |
| Лидерство и социальное влияние         | Координирует работу распределенных команд                                                  |
| Эмоциональный интеллект                | Ключевой фактор эффективной коллаборации в гибридных форматах работы и управления стрессом |
| Рассуждение и решение проблем          | Позволяет находить нестандартные решения в новых ситуациях                                 |
| Системный анализ и оценка              | Обеспечивает понимание целостности производственной системы                                |

Таким образом, формирование перечисленных компетенций у персонала становится стратегической задачей предприятия, стремящегося к лидерству в условиях Индустрии 4.0.

Человеческий капитал необходимо анализировать на трёх взаимосвязанных уровнях: государство, предприятие, индивид (рисунок 1). Данная модель отражает устоявшееся

понимание человеческого капитала как многоуровневой системы, где каждый вышестоящий уровень интегрирует и дополняет нижестоящие. Однако стремительное развитие цифровых технологий, проникновение искусственного интеллекта, больших данных и платформенных решений во все сферы экономики вносят существенные коррективы в эту классическую конструкцию.



Рисунок 1 – Структура человеческого капитала [6].

На смену преимущественно «индустриальным» составляющим (трудовой капитал, организационный капитал в классическом понимании) приходят новые компоненты, связанные с цифровыми компетенциями, кибербезопасностью, работой с данными и искусственным интеллектом. Кроме того, стираются жёсткие границы между уровнями: индивидуальный человеческий капитал всё больше зависит от цифровой среды предприятия, а национальный человеческий капитал – от уровня цифровизации образования и медицины. Особую значимость приобретает цифровая грамотность и цифровая компетентность, которые пронизывают все три уровня и становятся сквозными элементами современной модели.

Учитывая данные изменения, в рамках настоящего исследования предлагается авторская трёхуровневая структура человеческого капитала, адаптированная к условиям цифровизации экономики, представленная на рисунке 2.



Рисунок 2 – Дополненная трёхуровневая структура человеческого капитала

Данная модель, в отличие от классической, делает акцент на:

- выделении цифрового блока (цифровая грамотность + цифровая компетентность) на индивидуальном уровне;
- включении кибергигиены и инфобезопасности в состав капитала здоровья;
- учёте корпоративных программ цифрового развития на уровне предприятия;
- введении государственных программ цифровой грамотности как элемента национального человеческого капитала.

На уровне индивида – человеческий капитал напрямую определяет возможность трудоустройства и уровень заработной платы. Согласно теории сигнализирования (Спенс, 1973 [7].), работодатели воспринимают образование и цифровые сертификаты как сигнал о производительности. На практике сотрудники с высоким уровнем цифровой компетентности получают на 30–50 % больше, чем их коллеги без таких навыков.

На уровне предприятия – рост человеческого капитала (особенно его цифровой составляющей) ведёт к приросту прибыли за счёт:

- повышения производительности труда (автоматизация, меньше ошибок);
- снижения издержек (удалённая работа, оптимизация);
- генерации инноваций (новые продукты / услуги).

Исследования показывают: увеличение инвестиций в цифровую подготовку персонала на 10 % даёт прирост прибыли на 3 - 5 % в высокотехнологичных отраслях.

На уровне государства – человеческий капитал признаётся главным фактором роста ВВП. По данным Всемирного банка, доля ЧК в национальном богатстве развитых стран достигает 70 - 80 %. В России каждый дополнительный год обучения населения в среднем увеличивает ВВП на 5 - 7 % [8].

Таким образом, человеческий капитал в условиях цифровой трансформации представляет собой динамичную многоуровневую систему, где на индивидуальном уровне ключевыми становятся цифровая грамотность и компетентность, на уровне предприятия – инновационная культура и корпоративное обучение, на уровне государства – национальные программы цифровизации и развития человеческого потенциала. Реализация человеческого капитала через производительность труда обеспечивает на индивидуальном уровне – трудоустройство и высокий заработок, на уровне предприятия – прирост прибыли, на уровне государства – рост ВВП и технологический суверенитет.

В таблице 4 представлена структура человеческого капитала применительно к условиям Индустрии 4.0. Новизной данного подхода является выделение цифровой грамотности (базовый уровень: умение работать с цифровыми инструментами) и цифровой компетентности (продвинутый уровень: способность критически оценивать данные, создавать цифровой контент, управлять кибербезопасностью).

Таблица 4 – Современная структура человеческого капитала предприятия  
(цифровая экономика) \*

| Компонент                   | Содержание                                                                                         | Проявление на уровне предприятия                  |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Базовое здоровье            | Физическое, психическое, цифровая гигиена                                                          | Снижение абсентеизма, рост концентрации           |
| Фундаментальные знания      | Математика, информатика, естественные науки                                                        | Основа для освоения новых технологий              |
| Цифровая грамотность        | Уверенное использование ПК, офисного ПО, интернета, мессенджеров, ERP - систем                     | Выполнение повседневных задач в цифровой среде    |
| Цифровая компетентность     | Анализ данных, кибербезопасность, работа с ИИ, автоматизация рутинных операций, цифровое лидерство | Оптимизация процессов, снижение рисков, инновации |
| Мета - навыки               | Критическое мышление, системное мышление, креативность, обучаемость                                | Адаптация к изменениям, нестандартные решения     |
| Компонент                   | Содержание                                                                                         | Проявление на уровне предприятия                  |
| Социально - коммуникативные | Эмоциональный интеллект, коллаборация,                                                             | Эффективная работа в проектах, наставничество     |

|                      |                                                                              |                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| навыки               | коммуникация в гибридных командах                                            |                                                    |
| Мотивация и ценности | Внутренняя мотивация к развитию, принятие цифровой культуры, интрапренерство | Инициативность, участие в цифровых преобразованиях |

\*создано автором

Таким образом, представленная в таблице структура человеческого капитала предприятия в цифровой экономике отражает переход от традиционной модели, ориентированной преимущественно на стаж и формальное образование, к многофакторной системе, где ключевую роль играют цифровая грамотность и цифровая компетентность. Базовое здоровье, включая цифровую гигиену, выступает фундаментом, без которого невозможна эффективная реализация остальных компонентов. Мета - навыки и социально - коммуникативные компетенции обеспечивают адаптивность персонала к непрерывным технологическим изменениям, а мотивация и ценности создают необходимые условия для внутренней предпринимательской инициативы (интрапренерства).

#### Список использованной литературы:

1. Жигалова, В.Н. Инвестиции в человеческий капитал: учебное пособие / В. Н. Жигалова. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2019. – 104 с.
2. Бураншина, Н.А. Человеческий капитал муниципального образования: понятие и структура / Н. А. Бураншина, Н. Л. Иванова // Вопросы управления. – 2011. – № 4 (17). – С. 160 - 169.
3. Поспелова, Т. Индустрия 4.0: а есть ли место для России? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://russiancouncil.ru/blogs/riacexperts/\\_2398/](https://russiancouncil.ru/blogs/riacexperts/_2398/) (дата обращения: 28.03.2026).
4. Future of Jobs Report 2023. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf) (дата обращения: 28.03.2026).
5. Будущее рабочих мест и требования к навыкам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rpm.ndimdelhi.org/pages/table-of-contents/fulltext/?id=562&title=The+Future+of+Jobs+and+Skill+Requirement> (дата обращения: 28.03.2026).
6. Человеческий капитал: сущность и виды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ppt-online.org/676762> (дата обращения: 28.03.2026).
7. Andrzej KOZA and Adriana POLITAJ “ The Situation of Persons with Disabilities on The Labour Market in Poland And Other Countries During The COVID - 19 Pandemic” Proceedings of the 37th International Business Information Management Association (IBIMA), ISBN: 978 - 0 - 9998551 - 6 - 4, 1 - 2 April 2021, Cordoba, Spain.
8. Капелюшников, Р.И. Российский рынок труда: статистический портрет на фоне кризисов / Р. И. Капелюшников; Нац. исслед. ун - т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2023. – 78 с

© Мурашкина Д.М., 2026

## **ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ НА СТРАТЕГИЮ ЕЕ РАЗВИТИЯ**

### **Аннотация:**

В статье рассмотрено влияние цифровой трансформации на стратегию развития организации. Цифровая трансформация представлена как управленческий и стратегический вызов. Предложена авторская четырёхэтапная модель (осведомлённость → использование → интеграция → креативность), допускающая нелинейные переходы. Показано, что успех преобразований решающим образом зависит от готовности человеческого капитала и гибкости управленческих подходов.

### **Ключевые слова:**

стратегия развития, нелинейная модель, организационные изменения, цифровая зрелость персонала, управленческий вызов, четырёхэтапная модель.

Современный этап экономического развития характеризуется ускоренной цифровой трансформацией, охватывающей все сферы деятельности организаций. Сохранение конкурентоспособности требует пересмотра не только технологических и процессных аспектов, но и фундаментальных подходов к стратегическому управлению. В научной литературе сложилась полемика относительно природы данного явления: ряд исследователей, в частности К. Шваб, определяют цифровую трансформацию как четвертую промышленную революцию, стирающую границы между физическим, цифровым и биологическим мирами. Критики такого подхода, среди которых выделяется Н. Карр, характеризуют его как техно - детерминистский, утверждая, что не технологии меняют организации, а организации выбирают технологии под собственные цели [1; 14]. Авторская позиция заключается в том, что цифровые технологии создают новые возможности, однако их реализация решающим образом зависит от управленческих решений и готовности человеческого капитала к изменениям. Следовательно, цифровая трансформация предстаёт не столько технологическим, сколько стратегическим и управленческим вызовом, требующим переосмысления моделей организационного развития.

В современной научной дискуссии цифровая трансформация (ЦТ) трактуется неоднозначно, что порождает методологическую неопределённость при разработке стратегии организации. К. Шваб определяет ЦТ как четвертую промышленную революцию, стирающую границы между физическим, цифровым и биологическим мирами [2, с. 45]. Однако данная позиция не является бесспорной. Н. Карр характеризует подобный подход как техно - детерминистский, аргументируя это тем, что не технологии меняют

организации, а организации выбирают технологии в соответствии с собственными целями [3, с. 112]. По нашему мнению, истина находится между этими полюсами: цифровые технологии действительно создают принципиально новые возможности, однако их реализация всецело зависит от управленческих решений и готовности человеческого капитала к преобразованиям.

Двойственность природы цифровой трансформации отражается в её составляющих. В литературе принято выделять четыре компонента ЦТ: технологическую (внедрение AI, Big Data, промышленного интернета вещей), процессную (перестройка бизнес - процессов), культурную (формирование цифровой культуры) и стратегическую (интеграция цифровых инициатив в общую стратегию развития) [4, с. 34]. Наличие стратегической составляющей подчёркивает, что цифровая трансформация не сводится к техническому переоснащению, а требует пересмотра самой логики организационного развития.

Особое значение в данном контексте приобретает человеческий фактор. Ю.В. Ляндау на основе анализа российских реалий убедительно доказывает, что ключевым барьером цифровой трансформации выступает не дефицит технологий, а низкая цифровая зрелость персонала [5, с. 102]. С этим наблюдением трудно не согласиться: прежде чем инвестировать значительные ресурсы в сложные цифровые платформы, организация обязана оценить готовность сотрудников к их использованию и разработать программу повышения цифровой грамотности. Таким образом, стратегия цифровой трансформации изначально должна выстраиваться не вокруг техники как таковой, а вокруг людей, которым предстоит этой техникой управлять, что превращает управление человеческим капиталом в центральное звено стратегического развития организации.

Разработка эффективной стратегии в условиях цифровой экономики требует отказа от упрощённых линейных представлений об организационном развитии. Традиционные модели зрелости, такие как Gartner Digital Business Transformation Maturity Model, предполагают строго последовательное прохождение заранее заданных уровней – от инициирования до оптимизации [6, с. 27]. Однако реальная практика свидетельствует о том, что цифровая трансформация редко развивается по прямой траектории: внешние шоки, смена технологических платформ, кадровые перестановки и внутреннее сопротивление нередко вызывают возвраты на предыдущие стадии или неравномерное развитие отдельных подразделений. В связи с этим нами предложена четырёхэтапная модель, которая описывает не столько формальные ступени зрелости, сколько качественные состояния организации, допускающие нелинейные переходы и циклические итерации.

Первый этап – **цифровая осведомлённость**. На данной стадии сотрудники обладают лишь поверхностными знаниями о существовании цифровых технологий и понимают их потенциальную пользу, однако не применяют их системно в повседневной деятельности. Доминирует пассивное потребление информации, а ключевой управленческой задачей становится формирование цифровой мотивации и преодоление психологических барьеров. Основными инструментами выступают просветительские лекции, демонстрация успешных кейсов и курсы базовой цифровой грамотности.

Второй этап – **цифровое использование**. Организация начинает внедрять отдельные цифровые инструменты (электронный документооборот, корпоративные мессенджеры, облачные редакторы), однако эти инструменты, как правило, лишь замещают бумажные процессы без их глубинного пересмотра. Возникает феномен «цифрового фасада» –

имитации цифровизации при сохранении прежних регламентов. На этом этапе критически важны техническое обучение, создание системы поддержки пользователей и разработка простых инструкций. Главный риск – разочарование персонала вследствие несоответствия новых инструментов реальным задачам.

Третий этап – **цифровая интеграция**. Здесь цифровые технологии перестают быть отдельными приложениями и встраиваются в сквозные бизнес - процессы. Сотрудники не просто используют системы, но и начинают понимать, как цифровые данные влияют на принятие решений. Формируются гибридные компетенции, сочетающие профессиональные знания с навыками анализа данных и работы в цифровых средах. Ключевым фактором успеха становится смена организационной культуры – переход от индивидуальной ответственности к командной работе в едином информационном пространстве. Соответственно, усилия менеджмента направляются на разработку профилей цифровых компетенций, внедрение института наставников («цифровых амбассадоров») и создание внутренних сообществ практиков.

Четвёртый, высший этап – **цифровая креативность**. На этой стадии персонал не ограничивается использованием готовых инструментов, а генерирует собственные цифровые решения: разрабатывает аналитические дашборды, автоматизирует рутинные операции с помощью скриптов, инициирует проекты по улучшению процессов на основе данных. Организация переходит от цифровизации отдельных функций к трансформации самой бизнес - модели, а человеческий капитал превращается в источник устойчивого конкурентного преимущества. Задачи управления на данном этапе включают создание системы внутреннего предпринимательства, выделение времени на экспериментальные проекты и внедрение механизмов краудсорсинга идей.

Принципиальное отличие предлагаемой модели от линейных аналогов (прежде всего Gartner) заключается в допущении нелинейной динамики. Во - первых, возможен возврат на предыдущий этап при смене стратегии или внедрении принципиально новой технологической платформы, требующей переобучения. Во - вторых, различные подразделения могут одновременно находиться на разных этапах (например, маркетинг – на этапе креативности, а производство – на этапе использования), что отражает реальную асимметрию цифровой зрелости внутри крупных организаций. В - третьих, развитие нередко носит циклический характер: компания может несколько раз проходить этапы «использование – интеграция» при каждой крупной технологической замене. Такая трактовка соответствует современным представлениям об организационном развитии как об адаптивном, фрактальном процессе, а не жёсткой лестнице зрелости.

Таким образом, предложенная модель служит не только диагностическим инструментом, позволяющим определить текущее состояние организации, но и методологической основой для построения гибкой стратегии изменений, учитывающей неравномерность цифрового развития и необходимость постоянной корректировки управленческих воздействий.

#### **Список использованной литературы:**

1. Becker G.S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis. – New York: Columbia University Press, 1964. – 187 p.
2. Шваб К. Четвертая промышленная революция / пер. с англ. – М.: Эксмо, 2019. – 208 с.

3. Carr N. The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains. – New York: Norton, 2019. – 304 p.
  4. Westerman G. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. – Boston: Harvard Business Press, 2014. – 304 p.
  5. Ляндау Ю.В. Цифровая зрелость персонала как фактор эффективности // Управление развитием персонала. – 2021. – № 2. – С. 98–111.
  6. Gartner. Digital Business Transformation Maturity Model. – 2019. – 48 p.
- © Овчинников И.А., 2026

**УДК 69.003**

**Селиверстов А.А.**

студент 3 курса НИУ МГСУ

г. Москва, РФ

**Научный руководитель: Синенко С.А.**

проф., д - р. техн. наук, проф. НИУ МГСУ

г. Москва, РФ

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКАЗЧИК. ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ РЕАЛИЗУЕМОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

### **Аннотация**

Актуальность выбранной темы обусловлена повышением требований к реализации проектов в строительной отрасли в части соблюдения сроков и стоимости строительства.

Цель работы - на примере показать инструмент

Технического заказчика основанный на принципах управления проектами (с использованием финансовых инструментов).

Статистическая обработка данных позволяет делать прогноз, позволяющий заказчику на преддоговорном этапе определить возможность подрядчика реализовать проект в срок и в пределах сметной стоимости.

В статье на конкретном примере рассмотрен один из инструментов, применение которого позволило Техническому заказчику со 100 % результатом спрогнозировать риски срыва сроков реализации проекта.

Институт Технического заказчика в современной России имеет сравнительно короткую историю и находится на этапе формирования. Роль Технического заказчика в реализации строительных проектов не может сводиться к статистическому сбору информации, проверке проектных решений и контролю качества работ.

### **Ключевые слова**

Технический заказчик, строительный проект, управление проектом, финансовая модель, сроки строительства, стоимость строительства.

В соответствии с п.22 ст.1 ГрК РФ Технический заказчик - юридическое лицо, уполномоченное застройщиком и от имени застройщика заключать договоры о выполнении инженерных изысканий, о подготовке проектной документации, о строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства.

ГОСТ Р 57363—2023 – наиболее актуальный нормативный документ, отражающий общие положения и рекомендуемые унифицированные подходы по деятельности управляющего проектом (технического заказчика). В нем систематизируются базовые принципы с учетом процессов проектного менеджмента, приведенных в ГОСТ Р 52807, ГОСТ Р 54869, ГОСТ Р 54870, ГОСТ Р 54871, ГОСТ Р ИСО 21500, ГОСТ Р ИСО 31000, ГОСТ Р МЭК 62198.

В современных условиях, важнейшим показателем, определяющим результативность деятельности Технического заказчика, является достижение финансовых показателей, заложенных при инициализации проекта. В первую очередь соблюдение сроков и как следствие стоимости проектирования, строительства и оснащения объекта.

В ГОСТ Р 57363—2023 описаны основные этапы реализации проекта: инициирование проекта, планирование проекта, определение состава работ (содержания) проекта, планирование коммуникаций, обмена информацией и документацией, планирование бюджета, планирование и управление качеством проекта, планирование и управление кадровыми ресурсами, планирование и управление рисками проекта, планирование и управление сроками, планирование работы с возможными изменениями проекта, определение ключевых показателей эффективности и результатов проекта.

Теоретическая модель, формируемая на этапе планирования в дальнейшем вынуждена претерпевать существенные изменения. Причинами чаще всего являются некачественные исходные данные, ошибки на этапе изысканий и проектирования (до 80 % причин срыва сроков строительства), неготовность подрядной организации к выполнению работ в соответствии с требованиями ПОС и ППР.

Смещение в право сроков влечет за собой удорожание проекта, увеличение издержек для заказчика, подрядчиков и самого Технического заказчика (стоимость его услуг фиксирована привязана к нормативному сроку строительства и объёму выполненных работ).

На этапе проектирования формируются основные факторы (стоимость и сроки строительства) лежащие в основу договора подряда как его существенные условия.

Стоимость выполнения работ из сводного сметного расчёта трансформируется в цену контракта. Сроки строительства из проектного ПОС (проект организации строительства) формализуются в ГПР (график производства работ). В подавляющем большинстве случаев в договоре (контракте) цена фиксируется неизменной («твердой») а срок привязывается к календарным датам исходя из даты начала производства работ.

Предлагаю на примере реализации проекта строительства жилого комплекса в г. Москва рассмотреть, как простейший анализ позволяет Техническому заказчику безошибочно прогнозировать риски срыва срока реализации проекта и подготовить рекомендации по митигированию этих рисков.

Финансовая модель реализации проекта предполагает привлечение авансов от заказчика на сумму до 100 млн. руб. под банковскую гарантию и в дальнейшем выполнение работ за счет средств, поступающих от заказчика за работы, выполненные в предыдущие периоды.

На этапе выполнения работ службами Технического заказчика фиксируются основные факторы, влияющие на срок и качество работ: ресурсообеспеченность подрядчика (машины и механизмы, человеческие ресурсы, материалы и оборудование). По мере выполнения работ фиксируется строительная готовность (по методикам в % отношении) и фактическое выполнение, подтвержденное исполнительной документацией и справками (КС 2, КС 3).

Систематизация этих данных позволяет в дальнейшем с высокой вероятностью прогнозировать развитие ситуации на строительной площадке.

Таблица 1 - Аналитика организации и выполнения работ (фактические данные)

| Период   | Ресурсы<br>(чел.) |                   | Выполнение<br>(млн. руб.) |              |
|----------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------------|
|          | План<br>(ГПР)     | Факт<br>(среднее) | План<br>(ГПР)             | Факт<br>(КС) |
| 03.2024  | 114               | 70                | 92,80                     | 37,18        |
| 04.2024  | 120               | 100               | 113,90                    | 65,14        |
| 05.2024  | 135               | 86                | 106,92                    | 60,30        |
| 06.2024  | 174               | 135               | 181,10                    | 34,36        |
| 07.2024  | 162               | 142               | 176,45                    | 93,82        |
| 08.2024  | 174               | 140               | 238,42                    | 96,31        |
| 09.2024  | 174               | 90                | 236,21                    | 89,35        |
| 10.2024  | 168               | 97                | 193,33                    | 57,82        |
| 11.2024  | 110               | 49                | 138,65                    | 65,92        |
| 12.2024* | 77                | 42                | 48,42                     | 66,12        |
| 01.2025  | 0                 | 62                | 0                         | 77,22        |
| 02.2025  | 0                 | 40                | 0                         | 38,51        |
| 03.2025  | 0                 | 37                | 0                         | 8,32         |
| 04.2025  | 0                 | 35                | 0                         | 32,14        |
| 05.2025  | 0                 | 30                | 0                         | 45,42        |

\* - Плановый ввод объекта в эксплуатацию

Из этой аналитической таблицы легко проследить как коррелирует между собой наличие на строительной площадке человеческих ресурсов и объём выполненных работ (в денежном выражении), с учетом наличия на строительной площадке материалов и оборудования для выполнения работ.

При разработке проекта проектировщик учитывает нормативную выработку на одного работающего и потребность в ресурсах для выполнения работ по графику.

В соответствии с ПОС по этому проекту нормативная выработка на одного человека в месяц может быть рассчитана:

$$W_p = S / T \cdot R$$

$W_p$  - расчетная средняя выработка на одного работающего.

S - стоимость строительно - монтажных работ на текущий период.

T - продолжительность строительства.

R - общая потребность работающих.

$W_{\pi}$  - расчетная средняя выработка на одного работающего по проекту ООО «Каскад».

$W_{\pi} = 2\,748\,436\,904 / 24 \cdot 100 = 1\,145\,182,04$  руб.

$W_p$  - расчетная средняя выработка на одного работающего по условиям Договора с подрядчиком ООО «СМУ» и проекту ООО «Каскад».

$W_p = 1\,549\,840\,000 / 14 \cdot 100 = 1\,107\,028,57$  руб.

$W_{\phi 24}$  - фактическая средняя выработка на одного работающего в 2024.

$W_{\phi 24} = 700\,250,26$  руб.

$W_{\phi 25}$  - фактическая средняя выработка на одного работающего в 2025.

$W_{\phi 25} = 837\,439,52$  руб. (увеличение выработки в 2025 году является следствием фактического перехода части выполненных работ с декабря 2024 на январь 2025).

Таблица 2 - Сопоставительный анализ выработок

| Расчетный<br>(тыс. руб.) | 2024 год<br>(тыс. руб.) | 2025 год<br>(тыс. руб.) | Следующий<br>(тыс. руб.) | Прим.        |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|
| $W_p$                    | $W_{\phi 24}$           | $W_{\phi 25}$           | $W_{\pi}$                | на 30 % выше |
| 1 107,03*                | 700,25                  | 837,43                  | 800,00                   | отраслевой*  |

\* - фактор, свидетельствующий о том, что стоимость работ (единичные расценки) выше средних по рынку.

Выводы, которые необходимо сделать Техническому заказчику из этих расчетов и таблиц.

Модель подрядчика по строительству объекта за счёт авансов, полученных под банковскую гарантию и оборотных средств от выполненных работ, предъявленных заказчику в сжатые сроки, не реализовалась (она изначально не могла реализоваться). Для такой модели в этом проекте:

➤ Подрядчик должен был привлечь средств не менее 2 - х месячного стартового выполнения 200 – 250 млн. руб. Эти средства должны были быть привлечены либо чрез аванс под банковскую гарантию, либо из собственных средств.

➤ Эффективность труда работающих на площадке подрядных организаций должна быть на 30 - 40 % выше (в противном случае подрядчики несут убытки или срок сильно уходит вправо).

➤ Все средства, получаемые от заказчика, должны направляться в производство работ (закупка материалов и оборудования и заработная плата сотрудников).

Отсутствие грамотного финансового планирования у подрядчика и отсутствие контроля со стороны Технического заказчика за финансовой моделью реализации проекта повлекли за собой срыв сроков строительства и удорожание стоимости строительства.

Важно, что любой последующий срок выполнения работ, заявляемый подрядчиком, мог быть реализован при выполнении следующих параметров (цифры, усреднённые для наглядности расчета):

Таблица 4 - Оценочный расчет срока выполнения работ  
(с учетом остаточной неотработанной стоимости в договоре с подрядчиком 676 млн. руб.).

| Сценарии<br>Факторы                                      | Негативный                 |                       | Реалистич -<br>ный          |                       | Оптимистич<br>- ный**        |                       |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
|                                                          | Сум.,<br>млн.<br>руб.      | Срок<br>стр.,<br>мес. | Сум.,<br>млн.<br>руб.       | Срок<br>стр.,<br>мес. | Сум.,<br>млн.<br>руб.        | Срок<br>стр.,<br>мес. |
| Ежемесячное<br>выполнение*,<br>млн. руб.                 | 50                         | 13,5                  | 100                         | 6,7                   | 169                          | 4                     |
| Человеческие<br>ресурсы, чел. / тыс.<br>руб. / млн. руб. | 60 /<br>800**<br>* /<br>48 | 14                    | 120 /<br>800**<br>* /<br>96 | 7                     | 211 /<br>800**<br>* /<br>169 | 4                     |
| Оборонные<br>средства<br>подрядчика,<br>млн. руб.        | 50                         | 27                    | 100                         | 14                    | 338                          | 4                     |

\* - это физически выполненные работы, подтвержденные исполнительной документацией, принятой Техническим заказчиком.

\*\* - считается обратным счетом исходя из потребностей заказчика, разумности сроков, климатических условий для сдачи дома в ноябре 2025.

\*\*\* - условно усредненное от  $W_{ф\ 24}$  и  $W_{ф\ 25}$ .

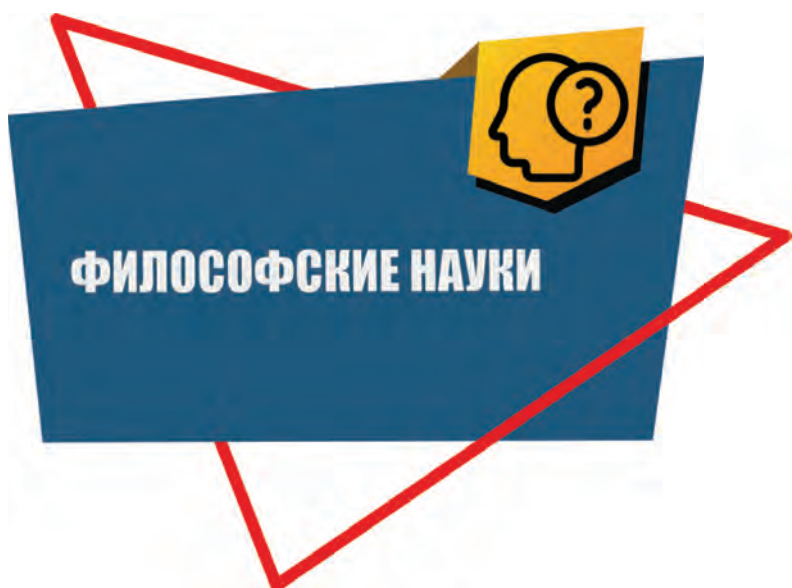
Такой расчет позволяет определить реализуемость любым подрядчиком проекта (в том числе на преддоговорном этапе) – наличие оборотных средств (либо возможность их привлечь для реализации конкретного проекта), материальные ресурсы, человеческие ресурсы (как строители, так и инженеры).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лapidус А.А., Синенко С.А., Лучкина В.В., Эмба С.И. Деятельность службы технического заказчика при реализации инвестиционно - строительных проектов. Москва: МИСИ - МГСУ, 2023. 60 с.

2. Приказ Минстроя РФ от 02.06.2020 N 297 / пр (в редакции Приказа от 15.01.2024 №13 / пр).

© Селиверстов А.А., 2026



**Пастернак А. Д.**

младший научный сотрудник НИИУ,  
г. Знаменск, РФ

**Научный руководитель: Понамаренко В. Я.**

научный сотрудник НИИУ,  
г. Знаменск, РФ

## **РОЛЬ НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНТНОГО СПЕЦИАЛИСТА**

### **Аннотация:**

Целью данной работы является определение роли научно - исследовательской деятельности в формировании необходимых профессионально - личностных компетенций сотрудников военно - научных организаций

### **Ключевые слова:**

Научно - исследовательская деятельность, компетентность, профессионализм

В настоящее время российская наука служит основой суверенного развития государства, создавая необходимые предпосылки и условия для обоснованного, сбалансированного и эффективного решения всего комплекса стоящих перед Российской Федерацией социальных, экономических, культурных и иных задач, обеспечения безопасности страны и её значимого вклада в интеллектуальное достояние человечества [1].

Выстраивание современной системы профессионального развития научных работников Вооруженных Сил актуализировано требованием к кадровым условиям реализации научно - технической политики в Российской Федерации, где Министерство обороны является ответственным за формирование и выполнение Государственной программы вооружения, которая включает подпрограмму фундаментальных, поисковых, прикладных и технологических исследований и разработок [2].

Поэтому сегодня в процессе работы военно - научных организаций всё чаще возникает требование постоянного профессионального и личностного роста сотрудников. Современный специалист военно - научного подразделения должен свободно владеть профессией, инновационными технологиями, ориентироваться в смежных специальностях, быть способным к непрерывному профессиональному росту, самообразованию, развитию и профессиональной мобильности.

В этих условиях, именно занятия научной и исследовательской деятельностью активно развивают творческое мышление специалиста, повышают его ответственность за реализацию созданного творческого продукта, а в процессе его защиты у него формируется умение отстаивать свою точку зрения.

Увлеченность научно - исследовательской деятельностью развивает у сотрудника такие важные качества и способности как разносторонняя эрудированность, любознательность, упорство и работоспособность, предприимчивость в решении нестандартных задач, креативность и самостоятельность, коммуникабельность и организаторские способности, потребность в профессиональном самообразовании и непрерывном обогащении

профессиональных знаний, умений, навыков, а также профессиональные качества – умение осуществлять анализ, синтез, диагностику и целеполагание, умение проектирования профессиональной деятельности с учетом конкретных условий и специфики работы.

Известно, что научно - исследовательская работа призвана углублять рабочий процесс, развивая творческое и аналитическое мышление, расширять научный кругозор сотрудников. Другими словами, научно - исследовательская деятельность сотрудника – это его способность и желание в самостоятельном поиске научных знаний, выполнение творческих заданий и проектов, поиск и нахождение нестандартных решений исследовательских задач, предполагающие знание методологии исследования, планирование его этапов – постановка цели, проблемы исследования, анализ теории и разработанной практики, последующий сбор материала, его анализ, синтез, обобщение, критический отбор методик диагностических исследований, их практическое применение и содержательная интерпретация результатов исследования [3].

В начале своего научного пути каждый сотрудник обладает разными знаниями и навыками, приобретенным опытом, способностями, стремлением развиваться в выбранной сфере деятельности и идентифицировать себя участником профессионального сообщества. На этом пути начинающий специалист сталкивается с различными задачами (организационными, финансовыми, коммуникативными), способными при их решении приблизить его к успеху в выбранной области деятельности, или же при неспособности их решить – разочаровать и побудить сменить вид деятельности.

Молодые ученые, делающие самые первые шаги в науке, имеют порой довольно неясное представление о многих важных составляющих профессиональной деятельности научных сотрудников. Почти нет специальных учебников, пособий или кратких руководств, недостаточно внимания уделяется этим аспектам при обучении в ВУЗах, где в основе по праву лежит содержательный компонент, а не методический.

Одним из инструментов реализации творческого потенциала новых сотрудников, раскрытия их умственного и физического потенциала, приобщения к научно - исследовательской деятельности, формирования научной идентичности является наставничество. Наставник передает наставляемому теоретические и практические знания по профессии, помогает адаптироваться к новым условиям труда на рабочем месте и убергает от организационных ошибок. Наставником может быть как начальник научно - исследовательской лаборатории или отдела, так и более опытный сотрудник военно - научной организации. Именно под руководством наставника сотрудник делает первые шаги в научно - исследовательской деятельности путём поэтапного исполнения небольших проектов, связанных общей темой исследования. Проектный подход позволяет неопытному сотруднику адаптироваться к новому месту работы, ориентирует на поиск решений, способствует сплочению коллектива, формирует и закрепляет в начинающем учёном навыки, необходимые в научно - исследовательской деятельности. Отличительной чертой проектного подхода в научно - исследовательской деятельности является генерирование нового научного знания, новых научных идей научным работником или молодым учёным под руководством опытного наставника [3].

К традиционным формам исследовательской работы сотрудников военно - научных организаций относится написание статей, монографии, участие в научно - практических конференциях. Коллективный научный проект – научно - исследовательская работа – особо

выделяется среди форм деятельности, поскольку она представляет собой объединение сотрудников на основе единой идеи, актуальной проблемы, решения которой они могут добиться общими усилиями, с привлечением имеющихся знаний, определяя средства и способы получения результата в условиях совместного планирования, выбора средств и способов деятельности, поиска необходимой информации. НИР формирует очень ценные умения у сотрудников – распределение обязанностей между собой, согласованность коллективных действий, способность слушать и слышать, убеждать друг друга в своей правоте. Такая совместная, согласованная, увлекательная деятельность сотрудников, в которой они объединяются для решения общей задачи, формирует определенные качества личности, необходимые для дальнейшей профессиональной работы, что повышает конкурентоспособность специалиста на рынке труда.

Важное значение для роста профессиональной компетентности сотрудников имеет планирование деятельности, фиксации основных этапов работы. Это позволяет поддерживать необходимый темп выполнения научно - исследовательских задач, рационально распределять нагрузку, своевременно подготавливать действующие проекты и ориентирует на будущие результаты.

Не менее важным элементом проектной деятельности начинающих исследователей, повышающим их компетентность, является поиск научной информации. Сбор, систематизация и анализ литературы – одна из первейших задач научно - исследовательской деятельности, представляющая собой теоретическое ядро научной работы. Для ее эффективного осуществления все усилия специалиста при поиске должны быть нацелены на получение релевантного и пертинентного результата в виде той научной информации, которая будет способствовать получению нового знания. Здесь же стоит обратить внимание на умение составлять библиографическое описание и владение инструментами визуализации полученных данных (текстовыми и графическими редакторами, программами обработки информации).

Завершением успешной работы исследователя всегда является презентация итогов своего труда научному сообществу. Безусловно, начинающему специалисту необходимо уметь грамотно формулировать и излагать результаты своего исследования в научном стиле, то есть владеть навыком академического письма. Работа над этим аспектом возможна только многократным и длительным по времени методом проб и ошибок, но именно она позволяет шаг за шагом выработать необходимые для научно - исследовательской деятельности навыки. Наряду с этим большое внимание необходимо уделять публицистическому стилю изложения, а также риторике. Большую помощь в отработке таких навыков оказывает участие в научно - практических мероприятиях – круглых столах, семинарах, конференциях.

Одно из возможных решений для молодого ученого – регулярный просмотр секций больших международных конференций и мониторинг тех областей, в которых работает военно - научная организация, поскольку имеет смысл обратить внимание и приложить свой творческий потенциал для поиска темы в этом направлении.

Необходимо понимать, что на протяжении всей научно - исследовательской деятельности сотрудника происходит непрерывное развитие профессиональных компетенций.

Научно - исследовательская работа – это длительный марафон: зачастую для достижения каких - либо результатов требуются годы и даже десятилетия. Для правильного старта в науке, продвижения вперед и плодотворной работы очень важно с самого начала трудовой деятельности в научном подразделении вовлекаться в работу лабораторий и коллективов, активно получать знания и опыт на научных мероприятиях.

При этом естественно, что научно - исследовательская деятельность научных сотрудников в первую очередь должна быть ориентирована на решение прикладных задач, которые в ближайшем будущем найдут отражение в реальной работе.

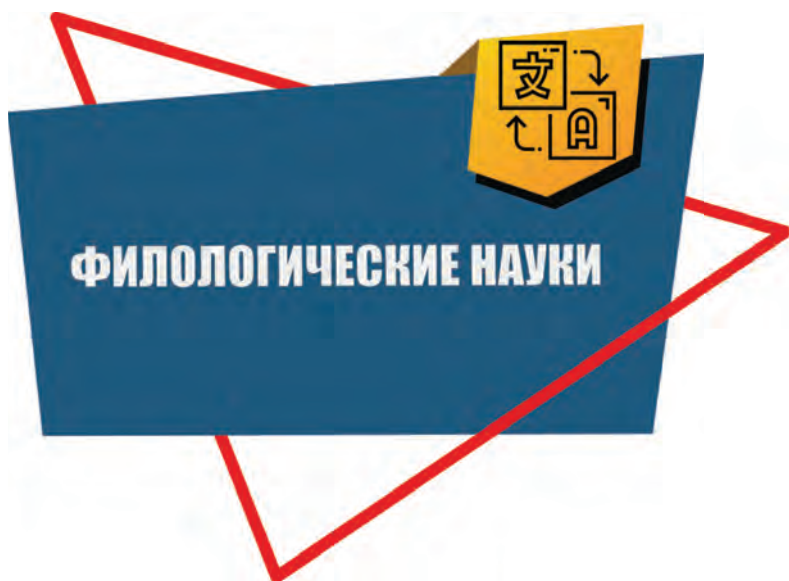
Кроме того научная работа порождает важные стимулы и мотивы – моральные и материальные. Под моральными стимулами и мотивами мы понимаем удовлетворение человека от креативной деятельности, узнавание и открытие ранее неизвестного знания, возможность получения признания среди коллег и одобрения в научном сообществе. Наравне с этим, немаловажную роль научно - исследовательская деятельность играет и в формировании материальных стимулов, выраженных через возможность повышения оклада, перехода на вышестоящую должность.

Таким образом, занятия научной и исследовательской деятельностью открывает возможность постоянного профессионального и личностного роста сотрудников.

#### **Список использованной литературы:**

1. Стратегия научно - технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 года № 145 [Текст]
2. Понамаренко В. Я., Попов Д. И. Модель индивидуальной траектории развития профессиональной компетентности сотрудников научных подразделений // Проблемы повышения эффективности научной работы в оборонно - промышленном комплексе России: Материалы VII Всероссийской научно - практической конференции (г. Знаменск, 11 - 12 апреля 2024 г.).
3. Павличенко Н. В., Лапин В. О., Васильченко А. А. Перспективы использования методов управления научными проектами в образовательных и научных организациях системы МВД России // Право и образование. 2019. №4.

© Пастернак А. Д., 2026



**Рыбцова А.А.**

Студентка 2 курса факультета иностранных языков

НИУ «БелГУ»

г. Белгород, РФ

**Научный руководитель: Четверикова А.А.**

асс. кафедры английского языка и методики преподавания

НИУ «БелГУ»

г. Белгород, РФ

## **ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРИЕМА «ИГРА СЛОВ» В ТЕКСТАХ EMINEM**

### **Аннотация**

В данной статье рассматривается функционирование такого стилистического приема как «игра слов» в текстах американского рэп - исполнителя под псевдонимом Eminem. Цель данной работы – охарактеризовать основные формы и выявить жанровые особенности их использования. В основу анализа легла классификация, предложенная С.С. Ивановым.

### **Ключевые слова**

«Игра слов», омонимия, массовая культура, поэтика рэп - текстов, лирика.

**Rybtsova A.A.**

2nd - year bachelor student of BSU

Belgorod, Russia

**Scientific supervisor: Chetverikova A.A.**

Lecturer of the Faculty of Foreign Languages of BSU

Belgorod, Russia

## **THE FUNCTIONING OF THE "WORD PUN" TECHNIQUE IN EMINEM'S LYRICS**

### **Abstract**

This article examines the functioning of such a stylistic device as "wordpun" in the lyrics of an American rap artist under the pseudonym Eminem. The purpose of this work is to characterize the main forms and identify the genre features of their use. The analysis is based on the classification proposed by S.S. Ivanov.

### **Keywords**

"Word pun", homonymy, popular culture, poetics of rap lyrics, lyrics.

Понятие языковой игры является одним из наименее освещенных как в русском, так и в западном языкознании. Цель данной работы заключается в выявлении и описании основных форм игры слов в текстах музыканта под псевдонимом Eminem на основе классификации С.С. Иванова, а также в выявлении особенностей ее использования в рамках такого музыкального жанра, как рэп.

Единой трактовки термина «игра слов» нет, но в данной работе мы будем рассматривать его как общее понятие, говоря, что игра слов – это одна из форм языковой игры, в основе

которой лежит намеренное отклонение от нормы, допущенное автором для достижения комического эффекта, экспрессивной или воздействующей функции [4]. В основе этого приема лежит двусмысленность, которая возникает из - за омонимии или из - за сходства звучания разных по значению слов.

В качестве теоретической базы была выбрана классификация форм игры слов С.С. Иванова, поскольку она предлагает наиболее исчерпывающую типологию приемов языковой игры. Ее универсальность делает ее применимой для анализа текстов из различных сфер, включая массовую культуру. Также данная классификация релевантна тем, что основывается не только на лингвистических признаках, но и на перцептивном факторе: отдельные пункты ориентированы на слуховое восприятие текста. Согласно этой классификации, можно выделить две группы видов данного стилистического приема: низкоуровневые (такие как обыгрывание значений слов - омонимов, распад значения идиомы, «размывание» границ слов) и высокоуровневые (например, фонетическое членение слова с последующей его трансформацией путём подмены фонем похожими по звучанию, но не идентичными) [1]. К низкоуровневым можно отнести «игру» по фиксированным правилам и самые простые способы создания «игры слов», в их основе лежит двусмысленность самих слов, в то время как главной составляющей высокоуровневых форм является слуховая перцепция [2].

Выбор данной классификации также обусловлен ее применимостью к выбранному языковому материалу. Классификации, сводящие игру слов преимущественно к обыгрыванию омонимов, не позволяют детально описать такие приемы, как, например, намеренное искажение фонетической структуры слова для создания дополнительной рифмы. И именно классификация С.С. Иванова дает методологическую базу для анализа специфических явлений, таких как особенности поэтики рэп - текстов, которые будут рассматриваться в данной работе.

Музыкант Eminem, в своих текстах часто использует игру слов, которая, в зависимости от контекста, выполняет разную функцию. Так, Т.Р. Левицкая выделяет три основные функции: эмоциональная, воздействующая и комическая. [1] Игра слов у исполнителя используется для благозвучия, достижения комедийного эффекта, создания глубокой метафоры, рифмы.

Рассмотрим, какие формы игры слов чаще всего использует в своих песнях Eminem. Одним из распространенных форм игры слов в текстах исполнителя является омонимия. Двусмысленность значения слов используется чаще всего для создания или усиления метафоры.

Пример такой игры слов можно наблюдать в тексте песни «My Name Is» (1999), в строках «*Hi, kids! Do you like violence? / Wanna see me stick nine inch nails through each one of my eyelids?*» «Привет, детишки! Нравится ли вам жестокость? / Хотели бы вы посмотреть, как я вставляю в каждое из своих век девятидюймовые гвозди?». [5] В данном случае обыгрывается омонимия названия группы «Nine Inch Nails» с прямым значением словосочетания «девятидюймовые гвозди». В американском общественном дискурсе 1990 - х и начала 2000 - х оба жанра, рэп и рок, часто называли причиной девиантного поведения у детей. Eminem, будучи рэп - исполнителем, отсылает к известной рок - группе, подчеркивая связь между имиджами двух жанров. Образ гиперболизированного насилия в сочетании с обращением к детям используется для того, чтобы обыграть стереотип о деструктивном влиянии его творчества.

Воздействующую функцию также несет игра слов через распад значения идиомы. В тексте песни «Godzilla» (2020) использование идиомы лирическим героем позволяет интерпретировать смысл выражения по - разному. «*I can swallow a bottle of alcohol and I'll*

*feel like Godzilla / Better hit the deck like the card dealer*» «Я могу проглотить бутылку алкоголя и почувствовать себя Годзиллой / Лучшие раскидать карты, как крупье». [5] Здесь прямое значение в сочетании со сравнением («like a card dealer», «как крупье») можно интерпретировать как готовность исполнителя принять участие «в игре», подчеркивая при этом его азартность. При этом если рассматривать выражение «hit the deck» как идиому со значением «резко упасть на пол во избежание опасности», можно сказать, что Eminem угрожает потенциальным соперникам.

Для создания метафоры Eminem также использует и другую форму игры слов: «размывание» границ слов. Здесь также можно отметить воздействующую функцию игры слов, но наблюдается и эмоциональная функция. Рассмотрим, как в тексте песни «*Superman*» (2002) с помощью этого приема создается многозначность, которая, как и в примере с распадом значения идиомы, в силу двусмысленности своей интерпретации, выполняет эмоциональную функцию. В тексте к исполнителю обращается девушка: «...*I don't see what the big deal is anyway / You're just plain old Marshall to me*» «В любом случае, я не вижу в этом ничего особенного, для меня ты просто старый добрый Маршалл». [5] Здесь за счет особенностей произношения исполнителем строк «*plain old Marshall*», появляется фонетическое размывание границ, которое позволяет воспринимать это словосочетание как «*play no marshal*» («не играешь роли маршала»). С одной стороны, девушка, обращаясь к Eminem'у, говорит, что, несмотря на все его достижения, она не видит в нем ничего особенного, при этом, через сравнение с маршалом, указывает на то, что у него, по ее мнению, нет престижной должности. Здесь «размывание» несет эмоциональную функцию, подчеркивая пренебрежительность девушки к главному герою.

В случае же с воздействующей функцией, чаще всего Eminem проговаривает оба варианта. Можно предположить, что это сделано исполнителем для того, чтобы продемонстрировать свой профессионализм: повторение игры слов позволяет слушателю не упустить ее. Такое повторение можно заметить в песне «*Alfred's theme*» (2020): «*But y'all pickin' the wrong tree, they call me dog because I'm barking (Bar King)*» «Но вы все выбрали не то дерево, меня называют псом, потому что я лаю (Король тактов)». [5] Здесь Eminem называет себя «Королем тактов» («*Bar King*»), обыгрывая схожесть данного словосочетания с глаголом «гавкать».

Но музыкант использует не только простые формы игры слов, построенные на двусмысленности выражения, он также задействует и сложные, связанные со слуховой перцепцией. Здесь он также проговаривает оба варианта. Мы предполагаем, что это может быть сделано для того, чтобы слушатель мог «не упустить» высокоуровневую игру слов. Такую форму можно заметить в упомянутой выше песне «*Alfred's theme*» (2020): «*So call me Santa Claus / 'Cause at the present, I out - rap 'em all (Wrap 'em all)*» «Так что зовите меня Санта Клаусом, потому что сейчас я перепплюнул их всех (Завернул их всех)». [5] Здесь используется также и низкоуровневая игра слов для усиления эффекта от высокоуровневой, с помощью нее создается связь между сравнением себя с Санта Клаусом и словом «завернуть», так как слово «*present*» одновременно переводится как «подарок» и как «настоящее время». Исполнитель одновременно показывает, что до сих пор находится в своей нише, при этом с легкостью одержит победу, тем самым высокоуровневая форма игры слов выполняет воздействующую функцию.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что основная функция игры слов в текстах Eminem – воздействующая. Направлена она, чаще всего, на усиление провокационности образа исполнителя и на подчеркивание его мастерства. Реже встречается эмоциональная функция, а юмористическая функция, в силу особенностей жанра и образа, выстраиваемого исполнителем, не используется вовсе. Для того чтобы слушатель не упустил намеренную

игру слов Eminem проговаривает «двоякость» выражения. Музыкант использует не только низкоуровневые, но и высокоуровневые формы игры слов, что говорит о его высоком уровне владения различными стилистическими приемами. Благодаря этому, мы можем сказать, что игра слов является неотъемлемой частью его творчества.

#### **Список использованной литературы:**

1. Галич, О. В. К вопросу о понятии «игра слов» / О. В. Галич; научный руководитель А. С. Рыбакова // Язык: категории, функции, речевое действие: материалы XII международной научной конференции. – Коломна: Государственный социально - гуманитарный университет, 2019. – Вып. 12, ч. II. – С. 39–41.
2. Иванов, С. С. Игра слов и способы её создания: смысловая и звукословесная игра слов / С. С. Иванов // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2009. – № 6-2. – С. 227–231.
3. Репка, М. Г. «Игра слов» как коммуникативная стратегия в художественных произведениях / М. Г. Репка, Т. В. Матвеева // Современные исследования: теория и практика: сборник статей II Международной научно - практической конференции. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2023. – С. 186–191.
4. Серякова, Ю. А. Игра слов как объект стилистического и переводческого анализа / Ю. А. Серякова, Т. Г. Никитина // Инновации. Наука. Образование. – 2018. – № 5 (8). – С. 7.
5. Mathers M. B. Eminem // Genius – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://genius.com/artists/Eminem> (дата обращения: 16.04.2026).

© Рыбцова А.А., 2026

УДК 81 - 2

**Рябцева Е.А.**

Студентка 3 курса факультета иностранных языков  
НИУ «БелГУ»  
г. Белгород, РФ

**Научный руководитель: Четверикова А.А.**

асс. кафедры английского языка и методики преподавания  
НИУ «БелГУ»  
г. Белгород, РФ

### **ЯЗЫКОВЫЕ СРЕДСТВА ВЫРАЖЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЮМОРА В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ (НА ПРИМЕРЕ РОМАНА СОМЕРСЕТА МОЭМА «ТЕАТР»)**

#### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются языковые средства выражения английского юмора в художественной литературе на примере романа Сомерсета Моэма «Театр» (1937). Выявлены и проанализированы примеры использования иронии, сарказма, каламбура, гиперболы, литоты, иронического перифразы и стилистического контраста в тексте произведения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью понять, как

система лексико - семантических и синтаксических приемов формирует национальную специфику английского юмора, его «сухой» и интеллектуальный характер, а также служит инструментом психологической характеристики персонажей и социальной сатиры.

### **Ключевые слова**

Английский юмор, языковые средства, ирония, сарказм, каламбур, гипербола, литота, перифраз, стилистический контраст, Сомерсет Моэм, «Театр».

**Ryabtseva E.A.**

3rd - year bachelor student of BSU

Belgorod, Russia

**Scientific supervisor: Chetverikova A.A.**

Lecturer of the Faculty of Foreign Languages of BSU

Belgorod, Russia

## **LANGUAGE MEANS OF EXPRESSING ENGLISH HUMOR IN FICTIONAL LITERATURE (BASED ON SOMERSET MOEM'S NOVEL "THEATER")**

### **Abstract**

This article examines the linguistic means of expressing English humour in fiction, based on the novel «Theatre» (1937) by Somerset Maugham. Examples of the use of irony, sarcasm, pun, hyperbole, litotes, ironic periphrasis and stylistic contrast in the text of the work are identified and analysed. The relevance of the study stems from the need to understand how the system of lexical - semantic and syntactic devices shapes the national specificity of English humour, its «dry» and intellectual character, and serves as a tool for psychological characterization of characters and social satire.

### **Keywords**

English humour, linguistic means, irony, sarcasm, pun, hyperbole, litotes, periphrasis, stylistic contrast, Somerset Maugham, «Theatre».

Английский юмор, признанный культурный феномен, редко оставляет читателя равнодушным: он может вызывать снисходительную улыбку или горькую усмешку, но почти никогда — безудержный хохот. Его секрет кроется не только в национальной психологии, но и в специфическом наборе языковых средств, которые формируют «сухой», интеллектуальный и часто парадоксальный комический эффект.

Роман Сомерсета Моэма «Театр» (1937) является блестящим примером того, как теоретические языковые средства воплощаются в тонкой, ироничной и психологически точной прозе. Юмор Моэма здесь не самоцель, а инструмент характеристики персонажей, критики социальных условностей и раскрытия главной темы — театральности человеческой жизни.

Под **языковыми средствами выражения юмора** в художественной литературе понимается совокупность фонетических, лексико - семантических и синтаксических приемов, которые автор целенаправленно использует для создания комического эффекта. В отличие от бытового или сатирического юмора, литературный юмор строится на игре с формой и содержанием языкового знака, нарушении автоматизма восприятия и

сознательном стилистическом контрасте. К числу основных типов таких средств относят: иронию и сарказм (как высшую степень иронии), каламбур (игру слов), гиперболу, литоту, метафору с комическим смещением значения, а также синтаксические фигуры — перифраз, стилистический контраст и параномазию. [2, с. 76–91].

Все эти приемы в романе «Театр» не только развлекают, но и служат глубокому психологическому анализу.

### **Классификация и примеры языковых средств выражения юмора в романе «Театр»**

1. **Ирония и сарказм как основные тональности повествования** Повествование от третьего лица пронизано авторской иронией и сарказмом. Моэм с холодной, аналитической улыбкой описывает мир театра и его обитателей. Например, о начале карьеры главной героини, Джулии Лэмберт, он пишет: «*She had a great gift for comedy, but it was a gift that needed cultivation; it was like a wild plant that required pruning and training*» (Maugham, 2001: 48). Сравнение таланта с диким растением одновременно признает его наличие и мягко иронизирует над необходимостью его «культивации» в искусственной среде света рампы. Сарказм чаще вкладывается в уста или мысли персонажей. Самый яркий носитель этого дара — Майкл, муж Джулии, уважаемый и слегка самодовольный. Его оценки других актеров очень точны и саркастичны: описывая игру коллеги, он говорит, что та «*plays Juliet as if she were demonstrating a new labour - saving device*» [1, С. 56]. («играет Джульетту так, будто демонстрирует новое трудосберегающее устройство»). Это сравнение не только смешно, но и разоблачает искусственность и техничность плохой игры.

2. **Каламбуры и игра слов в диалогах** Моэм мастерски использует каламбуры для раскрытия остроумия и интеллектуального уровня персонажей. Джулия, будучи актрисой, чутко работает со словом. В одном из эпизодов, обсуждая с молодым драматургом Томом его пьесу, она обыгрывает его фамилию (Fennell — «фенхель», укроп): «*You know, your name ought to be Tom Fool,*» she laughed. «*Because you're anything but a fennel in the feast of reason*» [1, С. 83]. Здесь она соединяет фонетическую ассоциацию (Tom Fennell — Tom Fool) и литературную аллюзию, перефразируя строку из поэмы Александра Поупа, где «*fennel*» упоминается как что-то бесполезное. Этот каламбур показывает ее живость ума и социальное превосходство.

3. **Гипербола, литота и метафора в описаниях и внутренней речи** Для создания комического контраста Моэм использует гиперболу в описании мелодраматических чувств героев и литоту — для описания подлинно важных событий. Джулия, размышляя о своей всепоглощающей, но эгоистичной любви к Тому, думает: «*It was a catastrophe of cosmic proportions that he did not answer her message within an hour*» [1, С. 91]. Гиперболизация «космической катастрофы» в связи с опоздавшим сообщением высмеивает театральную преувеличенность ее собственных эмоций. В то же время, описывая реальную душевную боль или кризис, Моэм и его герои прибегают к литоте: «*There was a certain discomfort in realizing her youth had finally slipped away*» (Maugham, 2001: 121) («Испытывала некоторый дискомфорт, осознавая, что молодость окончательно ушла»). Эта сдержанность в описании глубоких переживаний — классический прием английского юмора, маскирующий истинную силу чувства.

4. **Синтаксические средства: перифраз и стилистические контрасты** Моэм часто использует иронический перифраз для описания пошлости или вульгарности, не называя ее прямо. Так, о мешанских интерьерах он может сказать: «*The room was furnished with a determined regard for all that was most modern and expensive*» [1, С. 32]. Определение «*a determined regard*» («решительное внимание») выдает не вкус, а неуверенность и тщеславие хозяев. Комический эффект достигается и за счет стилистического контраста в рамках

абзаца или диалога. Возвышенная речь о высоком искусстве театра может резко обрываться бытовой, приземленной репликой, что обнажает пропасть между идеалом и реальностью театрального быта.

Таким образом, проведенный анализ позволяет утверждать, что языковые средства выражения английского юмора образуют целостную и взаимосвязанную систему, функционирующую на всех уровнях языка. Исследование показывает, что в романе Сомерсета Моэма «Театр» доминируют лексико - семантические (ирония, сарказм, каламбур, гипербола, литота) и синтаксические (перифраз, контраст) приемы. Именно они являются ключевыми инструментами для создания психологической характеристики героев, тонкой социальной сатиры и раскрытия центральной идеи о театральности человеческого существования. В то время как фонетические средства (парономазия, малапропизм) используются автором гораздо реже, их теоретическая классификация находит свое изящное, хотя и менее частотное, воплощение в литературной практике, подтверждая универсальность и художественную эффективность всей системы английского юмора. Моэм демонстрирует, что подлинный английский юмор рождается не из внешнего комизма положений, а из тонкой языковой игры, требующей от читателя не меньшей интеллектуальной чуткости, чем от автора.

#### **Список использованной литературы:**

1. Maugham, W. S. Theatre / W. S. Maugham. – London: Vintage Books, 2001. – 256 p.
2. Степанова, Н. Ю. Контраст как средство создания комического эффекта (лингвостилистический аспект): диссертация кандидата филологических наук: 10.02.04 / Н. Ю. Степанова. — Москва, 2010. — 213 с

© Рябцева Е.А., 2026

**УДК 8**

**Смирнова А.Е.**

Студентка 3 курса факультета иностранных языков  
НИУ «БелГУ»  
г. Белгород, РФ

**Научный руководитель: Четверикова А.А.**

асс. кафедры английского языка и методики преподавания  
НИУ «БелГУ»  
г. Белгород, РФ

### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКА НЕОЛОГИЗМОВ В СОВРЕМЕННОМ АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ (НА МАТЕРИАЛАХ ГЛЯНЦЕВЫХ ЖУРНАЛОВ)**

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается функциональная специфика неологизмов в современном английском языке на материалах глянцевого журналов. Выявлены и проанализированы примеры использования неологизмов в статьях таких журналов, как “Elle”, “Glamour”, “GQ”, “Marie Claire” и “British Vogue”. Актуальность исследования обусловлена необходимостью понять, как лексические инновации, возникающие в сфере

моды, красоты и образа жизни, формируют новую языковую картину мира, отражают социокультурные изменения и выполняют целый ряд функций.

### **Ключевые слова**

Неологизм, функции неологизмов, информационное пространство, лексические инновации, социокультурный маркер.

**Smirnova A.A.**

3rd - year bachelor student of BSU

Belgorod, Russia

**Scientific supervisor: Chetverikova A.A.**

Lecturer of the Faculty of Foreign Languages of BSU

Belgorod, Russia

## **FUNCTIONAL SPECIFICITY OF NEOLOGISMS IN MODERN ENGLISH (BASED ON GLOSSY MAGAZINES)**

### **Abstract**

This article deals with the functional specificity of neologisms in modern English based on materials from glossy magazines. Examples of the use of neologisms in the articles of such magazines as “Elle”, “Glamour”, “GQ”, “Marie Claire” and “British Vogue” are identified and analysed. The relevance of the study stems from the need to understand how lexical innovations emerging in the spheres of fashion, beauty and lifestyle shape a new linguistic worldview, reflect sociocultural changes and perform a range of functions.

### **Keywords**

Neologism, functions of neologisms, information space, lexical innovations, sociocultural marker.

Современный английский язык постоянно развивается. Это отчетливо видно по новым словам – неологизмам. Процессы глобализации, цифровизации и стремительные изменения в социальной жизни общества требуют новых названий. Вопросы структуры лексических инноваций детально рассматривались такими лингвистами как И.В. Адрусак, Р.А. Будагов, И.Р. Буниятова, А.А. Брагина. Другие ученые, а именно, С.С. Волков, Ю.О. Зацной, В.П. Березинский и В.Г. Гак изучали значение этих слов и их использование в потоке речи. Поскольку язык не стоит на месте, ранние исследования нужно постоянно дополнять новыми наблюдениями и данными.

Согласно определению И.В. Арнольд, «неологизм – лексическая единица, которая заимствована из другого языка для обозначения того или иного нового явления или создана согласно существующим словообразовательным моделям языка» [1, с. 323].

Создание новых слов связано с тем, что людям необходимо каким - то образом именовать то, с чем они сталкиваются в современном мире. В связи с этим лингвисты долгое время считали, что главная задача неологизмов заключается в том, чтобы просто называть вещь, выполнять номинативную функцию. Однако сейчас становится понятно, что это их не единственное предназначение. Новая терминология также может давать оценку, выражать эмоции, оказывать влияние на читателя или слушателя.

В научной литературе можно встретить различные классификации функций, и они отличаются друг от друга. Например, Д.Д. Чо выделяет на языковом уровне номинативную, диагностическую и компрессивно - информативную функции. На уровне речи она добавляет экспрессивную, эвфемистическую и дисфемистическую [2, с. 134]. Лингвист О.С. Рублева предлагает более расширенную классификацию. Она акцентирует внимание на номинативной, стилистической, коммуникативной, прагматической, нормообразующей, синтаксической и темпоральной функциях [3, с. 5]. Если посмотреть на эти составляющие в реальных англоязычных текстах, можно лучше понять, как именно язык меняет на наших глазах.

Анализ актуального медиаконтента, а именно изданий “Elle”, “Glamour”, “GQ”, “Marie Claire” и “British Vogue”, позволяет выделить несколько ключевых функций, которые выполняют неологизмы в современном англоязычном дискурсе.

### **1. Номинативная функции**

На ранних этапах развития языка доминирующую группу неологизмов составляли лексические единицы, относящиеся к технологиям. Когда появлялось новое устройство, была просто необходимо придумать для него оригинальное название. Но сейчас всё немного иначе. В 2025 году новые слова всё чаще называют не гаджеты, а сложные психологические процессы, которые раньше объяснить было трудно.

В качестве наглядного примера рассмотрим неологизм *doomsplending*, обнаруженный в электронной версии журнала “Glamour”. *Doomscrolling* – это описание состояния, когда человек листает ленту, при этом постоянно читает только негативные новости, не может остановиться и в итоге чувствует тревогу и бессилие. В статье “Are you guilty of doomscrolling? How the unhealthy social media trend is eroding your mental health” приводится следующее утверждение:

*“Endless doomscrolling of this kind creates feelings of helplessness and hopelessness, and spending most of your free time reading headlines that make your stomach drop and your heart sour is not useful for anyone” [9].*

Неологизм *deinfluencing* был зафиксирован в журнале “British Vogue”. Это слово означает переворот в привычной логике маркетинга. Раньше блогеры призывали что - то купить, рекламировали его с лучшей стороны. А теперь, наоборот, популярные люди, отговаривают свою аудиторию от бесполезных покупок, советуют убрать такие товары из корзины. В статье “Can Social Media’s New Deinfluencing Trend Really Encourage Us To Buy Less Stuff?” отмечено:

*“Recently though, there has been a tide shift, thanks to the rise of the new “deinfluencing” trend” [8].*

Это отражает общую усталость населения от навязчивой рекламы. Людям надоело, что им постоянно что - то продают. Они хотят покупать осознанно, а не под давлением. Автор использует рассматриваемый неологизм не случайно. Он показывает читателю, что его чувство усталости – не единичный случай, а целый тренд, у которого теперь есть название.

### **2. Экспрессивно - стилистическая функция**

Некоторые новые слова появляются не для того, чтобы назвать что - то новое, а для того, чтобы по - новому взглянуть на то, что уже есть. Они делают смысл более эмоциональным.

Например, неологизм *delulu*. Он образовался от *delusional*, что значит «заблуждающийся» или «бредовый». Изначально это слово имело негативную, даже

оскорбительную. Однако в современной в молодежной среде и в статьях про саморазвитие его значение трансформируется. В статье “Gen Z’s ‘Delulu’ Trend Could Actually Help You in Your Career” издания “Glamour” представлено следующее суждение:

*“Ultimately, the delulu trend is nothing more than a tool for approaching tasks more positively and appearing more self - confident every day” [10].*

Иными словами, delulu обозначает уже не патологический бред, а психологическую стратегию позитивного мышления и укрепления уверенности в себе. Можно заметить, что слово поменяло окраску. Читатель видит не больного человека, а личность, которая решила не заниматься самокритикой, а подбодрить себя. Даже если такое поведение – это некий самообман, функционально он является полезным.

Еще один неологизм – therapized. Он переводится как «прошедший терапию». Это слово было выявлено в спортивном интервью, где оно несет иную смысловую нагрузку по сравнению с выражением «она ходила к психологу». В статье “Chloe Kim Will Always Get Back Up and Try Again” журнала “Elle” отмечается следующее:

*“Ultimately, the delulu trend is nothing more than a tool for approaching tasks more positively and appearing more self - confident every day” [6].*

В контексте фраза “therapized as hell” звучит гордо, с вызовом. Если раньше поход к психологу нередко воспринимали как признак слабости, то здесь это подается как проявление силы. Спортсменка открыто говорит о работе с психикой, а её тренер классифицирует это как важную часть подготовки. Одно слово заменяет длинное объяснение и сразу передаёт ценностную установку. Забота о себе – это норма и признак современного человека.

### **3. Эстетическая и прагматическая функции**

В сфере моды и красоты новые слова появляются постоянно. Их цель выходит за рамки простого наименования, они стремятся к созданию таких названий, которые будут легко запоминаться, мгновенно передавать суть и лаконично звучать.

Примером служит выражение Glimmer Glam, обнаруженное в международном журнале о моде “Elle”. Данный неологизм обозначает макияж или образ в целом, который сочетает естественность с дорогим сиянием. В статье “12 rising beauty creatives you need on your radar for 2026” представлено следующее высказывание:

*“The defining trend will be the ‘Glimmer Glam’ look: think impossibly chic, natural beauty perfected with a strategic, almost liquid - like gloss” [4].*

Автор избегает развернутого описания, используя лаконичную форму, которая вызывает у читателя визуальный образ – подсвеченная изнутри кожа без эффекта тяжелого тона, в то время как компонент glam добавляет дополнительную ассоциацию с роскошью и голливудской эстетикой.

Еще один пример – неологизм glamoratti, зафиксированный в прогнозах трендов от Pinterest и в журнале “Vogue” в связи с возвращением стиля 80 - х. Данный неологизм зафиксирован в статье “The Glamoratti Aesthetic and ‘80s Fashion Revival, Explained” журнала “Marie Claire”:

*“A few weeks ahead of the new year, Pinterest released its Predicts 2026 Report, and announced the arrival of the ‘80s - inspired ‘Glamoratti aesthetic’” [5].*

Неологизм образован путем слияния двух слов: glamour – роскошь и cognoscenti – знатоки, посвященные. Название стиля предполагает, что он ориентирован только на

аудиторию, которая хорошо разбирается в данной области. Один из экспертов в статье “The Glamoratti Aesthetic and '80s Fashion Revival, Explained” описывает это следующим образом:

*“As Sydney Stanback, Pinterest’s global trends and insights lead, explains: “Glamoratti is power dressing with a twist—picture baggy, sculpted - shoulder suits, dramatic funnel necks, and chunky accessories like big gold cuffs and belts””* [5].

Это не просто одежда, это образ для людей, которые понимают толк в моде. Используя данный термин, автор намекает читателю, что, если ему знаком этот термин, он тоже оказывается в кругу посвященных в модные тренды.

#### **4. Функция лингвистической экономии и социокультурной принадлежности**

В ряде случаев новые лексические единицы возникают из принципа языковой экономии, заменяя громоздкие описания краткими формами. Такие слова нередко формируются в интернет - среде и разговорной речи, а затем постепенно проникают в публицистику.

Например, неологизм *rizz*, представляющий собой сокращенный вариант от *charisma*. В отличие от официального «харизма», это слово оригинально и неформально. В статье “Know someone with mad ‘rizz’? Here’s how they got it” журнала “GQ” представлено следующее объяснение:

*“Rizz is just that thing, that look in your eye, whatever it is that makes your clothes sit right and your jokes land – it’s like the more approachable cousin to “cool””* [7].

*Rizz* обозначает неуловимое обаяния, которое помогает легко находить общий язык с людьми в процессе общения. Данный неологизм можно рассматривать как более доступную вариацию понятия *cool*. Зародившийся в молодежном сленге неологизм к 2025 году закрепился в авторитетных изданиях.

Таким образом, исследование показало, что неологизмы в современных гляцевых журналах выполняют не только традиционную номинативную функцию. Их функциональная специфика значительно шире. Они помогают кратко обозначить сложные психологические явления, придают эмоциональную окраску привычным понятиям, служат запоминающимися названиями для трендов. Кроме того, неологизмы экономят речевые усилия и указывают на принадлежность к определенной социальной группе. Использование неологизмов позволяет избегать длинных описаний, добавляет эмоции, делает текст более живым и современным.

#### **Список использованной литературы:**

1. Арнольд И. В. Лексикология современного английского языка: учеб. пособие / И. В. Арнольд. – 2 - е изд., перераб. – М.: ФЛИНТА: Наука, 2012. – 376 с.
2. Чо Д. Д. Функционирование неологизмов в языке газеты / Д. Д. Чо // Russian Language Journal. – 2008. – Vol. 58. – P. 133–157.
3. Рублёва О. С. Основные параметры типологии неологизмов / О. С. Рублёва, А. А. Свицова, Е. В. Шкаликов // Advance science. – 2017. – № 4. – С. 1–6.
4. Cadogan D. 12 rising beauty creatives you need on your radar for 2026 // Glamour. – 2026 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.glamourmagazine.co.uk/article/rising-beauty-creatives-2026> (дата обращения: 11.04.2026).
5. Childs E. The Glamoratti Aesthetic and '80s Fashion Revival, Explained // Marie Claire. – 2026 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.marieclaire.com/fashion/glamoratti-aesthetic-80s-fashion-trends-revival-2026/> (дата обращения: 11.04.2026).

6. Gonzales E. Chloe Kim Will Always Get Back Up and Try Again // Elle. – 2026 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elle.com/culture/celebrities/a70178188/chloe-kim-winter-olympics-interview-2026/> (дата обращения: 11.04.2026).

7. Jones D. Know someone with mad 'rizz'? Here's how they got it // GQ. – 2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gq-magazine.co.uk/article/what-is-rizz> (дата обращения: 11.04.2026).

8. Mayer A. Can Social Media's New Deinfluencing Trend Really Encourage Us To Buy Less Stuff? // British Vogue. – 2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vogue.co.uk/fashion/article/what-is-deinfluencing> (дата обращения: 11.04.2026).

9. McColl B. Are you guilty of doomscrolling? How the unhealthy social media trend is eroding your mental health // Glamour. – 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.glamourmagazine.co.uk/article/what-is-doomscrolling> (дата обращения: 11.04.2026).

10. Schmied U. Gen Z's 'Delulu' Trend Could Actually Help You in Your Career // Glamour. – 2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.glamour.com/story/gen-zs-delulu-trend-could-actually-help-you-in-your-career> (дата обращения: 11.04.2026).

© Смирнова А.Е., 2026

**УДК 81 - 2**

**Шибасева Д.А.,**

Студентка 3 курса факультета иностранных языков

НИУ «БелГУ»

г. Белгород, РФ

**Научный руководитель: Четверикова А.А.**

асс. кафедры английского языка и методики преподавания

НИУ «БелГУ»

г. Белгород, РФ

## **ОТ ТЕОРИИ А.В. КУНИНА К ПРАКТИКЕ СОВРЕМЕННОЙ МУЗЫКИ: ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ АНГЛИЙСКИХ ИДИОМ**

### **Аннотация**

Целью настоящей работы является исследование возможностей применения английских идиом в рамках лирики современных песен. С опорой на типологию, предложенную А.В. Куниным, проанализированы случаи проявления номинативной, номинативно - экспрессивной, коммуникативной, эмотивно - экспрессивной, модальной и стилистической функций идиом в текстах музыкальных произведений. Проведенный анализ доказывает, что фиксированные выражения не только украшают текст, но и формируют смысловой каркас песен, придавая им многогранность, яркость образов и резонанс с культурным багажом слушателей.

### **Ключевые слова**

идиома, устойчивое выражение, идиома, функции идиом, лингвистический анализ песен, английский язык.

**Shibaeva D.A.**

3rd - year bachelor student of BSU

Belgorod, Russia

**Scientific supervisor: Chetverikova A.A.**

Lecturer of the Faculty of Foreign Languages of BSU

Belgorod, Russia

## **FROM THE THEORY OF A.V. KUNIN TO THE PRACTICE OF CONTEMPORARY MUSIC: THE POLYFUNCTIONALITY OF ENGLISH IDIOMS**

### **Abstract**

The aim of this paper is to explore the potential application of English idioms in contemporary song lyrics. Drawing on the typology proposed by A.V. Kunin, we analyze instances of nominative, nominative - expressive, communicative, emotive - expressive, modal, and stylistic idioms in musical lyrics. This analysis demonstrates that idioms not only embellish the lyrics but also shape the semantic framework of songs, lending them multifaceted character, vivid imagery, and resonance with the cultural background of listeners.

### **Keywords**

idiom, set expression, idiom, functions of idioms, linguistic analysis of songs, English language.

Устойчивые выражения, или идиомы, составляют неотъемлемую основу всякого языка, наделяя его живостью, образностью и выразительностью. Хотя традиционно исследователи уделяют основное внимание их значению и строению, для всестороннего осмысления их функции в языке и речевой деятельности требуется функционально ориентированный взгляд. В нынешнем английском языке идиомы служат сильным средством не только в обычном общении, но и при создании литературных произведений, в том числе текстов песен. Авторы музыкальных произведений часто используют устойчивые выражения для передачи сложных эмоций, идей и культурных кодов в сжатой, образной форме, что делает текст более емким, выразительным и понятным для слушателя. В данной статье на материале текстов современных исполнителей рассматривается, как идиомы реализуют различные функции в рамках классификации, предложенной отечественным лингвистом А.В. Куниным.

В своей классификации, основанной на вещественном, функциональном и структурном аспектах, А.В. Кунин выделил несколько базовых функций фразеологических единиц: номинативная, номинативно - экспрессивная, коммуникативная, междометная / эмотивно - экспрессивная и модальная (Кунин, 1986).

Обращение к современной песенной лирике показывает, что каждая из выделенных функций находит яркое и целенаправленное воплощение.

Номинативная функция реализуется в тех случаях, когда идиома служит лаконичным обозначением сложного явления или состояния. Например, в песне Stray Kids «CASE 143» идиома *to be in a tight spot* (оказаться в трудном положении) точно называет состояние замешательства и уязвимости, в которое героя ставит внезапно нахлынувшая любовь: *I don't know what to do, I'm in a tight spot* (Stray Kids).

Образцом, демонстрирующим номинативно - экспрессивную функцию, служит идиома *undercover criminal* (злодей под прикрытием). Она не только формирует определённый образ, связанный с таинственностью и опасностью, но и наделяет его положительной оценкой лихости и самоуверенности. В хите BTS «Butter» применено сопоставление: *Smooth like butter, like a criminal undercover*. Этот идиоматический образ используется для выражения самовосприятия исполнителей — их не имеющей равных, «плавной» уверенности, забавной угрозы и стили, предоставляя тем самым выразительное описание их положения и самооценки (BTS).

Коммуникативную функцию осуществляет идиома *to burn (oneself) out* (сгореть). В лирическом произведении RM (BTS) «Wild Flower» фраза *I burned myself up maybe to be a light* представляет завершённую мысль - размышление. Она выражает сокровенную личную мировоззренческую позицию, донося идею осознанного самопожертвования и абсолютной самоотдачи ради короткого, но яркого мига ценности. Данная идиома создает единое утверждение о стоимости творчества и существования, реализуя коммуникативную задачу. Также в этом треке встречается идиома *to go with the flow* (следовать течению). Исполнитель в строке *All my life, I went with the flow. What does that mean, at the end of the day?* применяет эту фразу для осмысления всего жизненного пути, превращая ее в центральное рефлексивное заявление. Это не просто констатация манеры поведения, а коммуникативный жест глубокого личного вопроса о назначении прожитого, что в полной мере соответствует данной функции (RM).

Схожую функцию прямого выражения переживания выполняет мучительный призыв *Help me out* (помоги мне). В сольной композиции Чимина (BTS) «Like Crazy» это выражение, подобно возгласу *Save me*, служит чистым эмоциональным вскриком. Оно передаёт смятение, тревогу и безысходность протагониста, уходящего в фантазии, не детализируя обстановку, а формируя у слушателя прямое чувство усиления мрака и насущной нужды в выручке, что также служит отчётливым воплощением междометной / эмоционально - экспрессивной функции (Jimin).

К модальным конструкциям можно отнести оборот *bite the bullet* (буквально: укусить пулю), который несет в себе идею требования стойкости и терпения. Во фрагменте композиции Måneskin «OWN MY MIND» фраза *So bite the bullet, love, and take your time* выступает не в роли констатации факта, а как прямое наставление или рекомендация. Она проецирует восприятие преград как неизбежной стадии, которую следует добровольно и храбро перенести ради желаемого исхода. Данная формулировка выражает настрой на стойкость и необходимость выдержать испытание. (Måneskin).

Продолжает эту мысль идиома *out of sight* (вдали от глаз), которая используется для достижения выразительного, похожего на поэтический, драматического звучания и для апелляции к общекультурным ассоциациям. В песне “THE LONELIEST” группы Måneskin, фраза *Say you'll miss me when I'm out of sight* (Скажи, что будешь скучать по мне, когда я скроюсь из виду) является явным перефразированием устоявшейся поговорки *Out of sight, out of mind* (С глаз долой — из сердца вон). Исполнитель применяет данное выражение не просто для констатации физической недоступности, но и для насыщения текста сильным эмоциональным накалом, передавая сильную тревогу быть забытым и чувство крайней изоляции. Подобный стилистический ход обогащает высказывание дополнительными

слоями значения и наращивает его драматическую составляющую, что соответствует стилистической функции (Måneskin).

Изучение актуального репертуара музыкальных произведений явно демонстрирует, что устойчивые выражения выступают для создателей песен незаменимым и действенным средством художественной выразительности. Они не просто включаются в слова, но и с определенной целью выполняют весь набор задач, предложенных в классификации А.В. Кунина, превращаясь в основу лирической структуры и содержания. Начиная от краткого наименования комплексных концепций и заканчивая формулированием основополагающих деклараций, от открытого выражения чувств до формирования особенного стилистического фона — идиомы придают тексту насыщенность, наглядность и моментальную опознаваемость, что непосредственно влияет на то, как произведение воспринимается аудиторией. Следовательно, идиомы — это неотъемлемый и высокоэффективный элемент образного языка современной песенной лирики, дающий возможность компактно доносить многослойные значения и культурные маркеры.

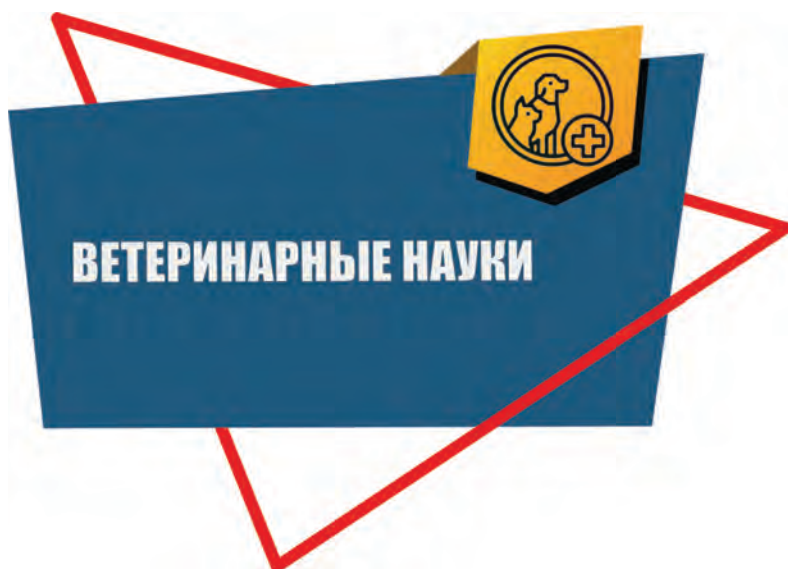
### **Библиографический список:**

1. Кунин А.В. Курс фразеологии современного английского языка. М.: Высш. шк., 1986. 396 с.

### **Список источников фактического материала:**

1. BTS. Butter – [Электронный ресурс] // Genius. – Режим доступа: <https://genius.com/Bts-butter-lyrics> (дата обращения: 01.12.2025).
2. Jimin. Like Crazy – [Электронный ресурс] // BTS Lyric Translations. – Режим доступа: <https://www.btslyrictranslations.com/post/like-crazy> (дата обращения: 01.12.2025).
3. Måneskin. OWN MY MIND – [Электронный ресурс] // Genius. – Режим доступа: <https://genius.com/Maneskin-own-my-mind-lyrics> (дата обращения: 01.12.2025).
4. Måneskin. THE LONELIEST – [Электронный ресурс] // Genius. – Режим доступа: <https://genius.com/Maneskin-the-loneliest-lyrics> (дата обращения: 01.12.2025).
5. RM. Wild Flower (Ft. Youjeen) – [Электронный ресурс] // Genius. – Режим доступа: <https://genius.com/Genius-english-translations-rm-wild-flower-ft-youjeen-english-translation-lyrics> (дата обращения: 01.12.2025).
6. Stray Kids. CASE 143 (English Translation) – [Электронный ресурс] // Genius. – Режим доступа: <https://genius.com/Genius-english-translations-stray-kids-case-143-english-translation-lyrics> (дата обращения: 01.12.2025).

© Шибаева Д.А., 2026



## VETERINARY MYCOLOGY: CLINICAL MANAGEMENT AND PROPHYLAXIS OF TRICHOPHYTOSIS IN LIVESTOCK

### Abstract

Trichophytosis, an infectious dermatophytosis caused primarily by zoophilic fungi of the genus *Trichophyton*, represents a persistent challenge in veterinary medicine. This article examines the clinical progression of the disease in various livestock species, focusing on the host - pathogen interaction within the keratinized tissues of cattle, horses, and small ruminants. By analyzing diagnostic methodologies, pharmacological treatments, and the efficacy of modern vaccination protocols, the study provides a comprehensive framework for herd health management. The research emphasizes that a robust veterinary response is critical to mitigating the zoonotic risk to human handlers and ensuring the economic viability of agricultural enterprises.

**Keywords:** *Veterinary Mycology, Trichophytosis, Livestock Health, Zoonosis, Trichophyton verrucosum, Prophylaxis.*

### Introduction

In the field of veterinary science, the management of infectious skin diseases is essential for maintaining animal welfare and production standards. **Trichophytosis**, commonly known as bovine ringworm or "temreg," is a superficial fungal infection that targets the hair, wool, and stratum corneum of domestic animals. While the disease is rarely life - threatening, its high contagion rate and environmental resilience make it a primary concern for veterinarians. As a zoonotic pathogen, the presence of *Trichophyton* in a herd creates a bridge for infection between animals and humans. This article explores the veterinary perspectives of the disease, detailing the clinical manifestations, laboratory diagnostics, and the strategic implementation of prophylactic measures.

### Clinical and Preventative Frameworks in Veterinary Practice

#### Pathogenesis and Species - Specific Manifestations

The veterinary impact of Trichophytosis varies significantly across different animal species. In cattle, the primary pathogen is *Trichophyton verrucosum*, which typically produces heavy, grayish - white crusts around the eyes, ears, and neck. In horses, the infection often manifests as "girth itch," appearing as small, circular patches of hair loss where the saddle or harness contacts the skin. The fungus utilizes specialized enzymes to digest keratin, leading to follicular inflammation and mechanical weakening of the hair shaft. Understanding these clinical variations is vital for veterinarians to differentiate fungal infections from parasitic infestations, such as mange or lice, which may present with similar symptoms but require entirely different therapeutic approaches.

## **Diagnostic Protocols in the Veterinary Laboratory**

Effective veterinary management of a fungal outbreak begins with accurate laboratory identification. The most reliable method remains the microscopic examination of skin scrapings and hair plucked from the periphery of active lesions. By applying a 10 % Potassium Hydroxide (KOH) solution, the veterinarian can chemically clear the host cells to reveal the presence of arthrospores and hyphae. For definitive identification of the species, samples are inoculated onto selective culture media like Dermatophyte Test Medium (DTM), which provides a colorimetric signal when dermatophytes are present. These diagnostic steps prevent the unnecessary use of antibiotics and allow for the selection of specific antifungal agents, thereby supporting responsible medical stewardship within the farm environment.

## **Pharmacological Intervention and Topical Therapy**

Treating Trichophytosis in a veterinary context involves a combination of topical and environmental applications. For individual animals, especially high - value livestock or companion horses, topical treatments with azole derivatives or iodine - based solutions are common. However, in large - scale agricultural settings, whole - body "spraying" or "dipping" with antifungal washes like enilconazole is more practical. These treatments aim to reduce the fungal load on the skin and minimize the shedding of infectious spores into the environment. Veterinarians must also ensure that secondary bacterial infections are addressed, as the damaged skin barrier is often susceptible to opportunistic pathogens that can worsen the animal's condition and delay recovery.

## **Immunological Prophylaxis and Vaccination Strategies**

The development of live - attenuated vaccines has revolutionized the veterinary approach to Trichophytosis. In many regions, the systematic vaccination of calves has become a cornerstone of herd health programs. These vaccines not only accelerate the recovery of currently infected animals but also provide long - term immunity to healthy ones, effectively creating a barrier against future outbreaks. Vaccination is particularly critical in intensive farming systems where the rapid turnover of animals and communal housing make environmental decontamination difficult. By prioritizing immunological defense, veterinarians can significantly reduce the incidence of the disease, protecting both the animals and the agricultural workforce from the risks of zoonotic transmission.

## **Environmental Biosecurity and Sanitary Management**

Veterinary oversight extends beyond the animal to the physical environment. *Trichophyton* spores can survive for years on wooden fences, brushes, and stable walls, making environmental sanitation a mechanical necessity. Veterinarians recommend the use of high - pressure cleaning and chemical disinfectants, such as sodium hypochlorite or specialized antifungal foams, to treat stalls and equipment. Furthermore, managing the barn's microclimate—by increasing sunlight exposure and improving ventilation—acts as a natural physical deterrent to fungal growth. This integrated "One Health" approach ensures that the farm remains a safe environment for both the livestock and the humans who care for them.

## **Conclusion**

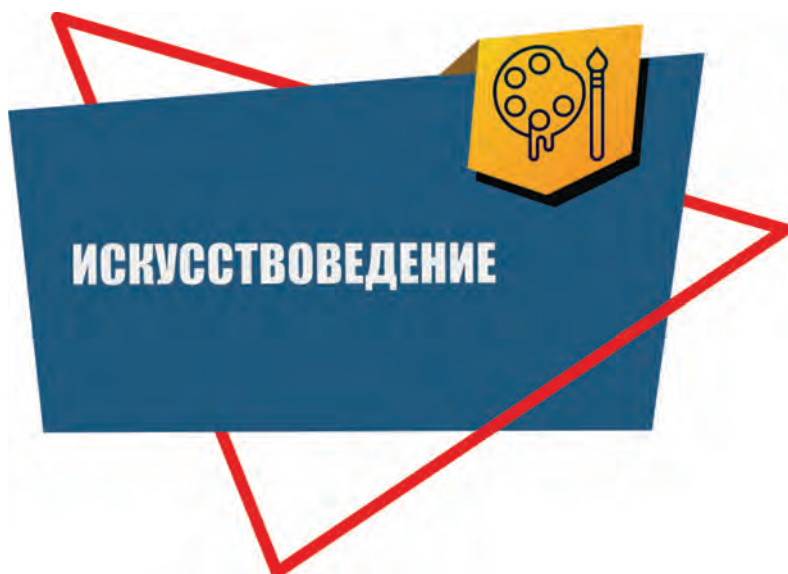
Trichophytosis remains a major focal point of veterinary mycology due to its complex transmission and economic impact. The success of veterinary intervention relies on a balanced strategy of early diagnostic detection, targeted pharmacological treatment, and widespread vaccination. By addressing the infection at the herd level and maintaining strict environmental biosecurity, veterinary professionals play a crucial role in safeguarding the global food supply and public health. As our understanding of fungal genetics and immunology continues to grow, the

veterinary community is better equipped than ever to transition from reactive treatment to proactive eradication, ensuring the continued health and productivity of the livestock sector.

### **References List**

1. Veterinary Microbiology and Microbial Disease, Quinn, P. J. and Markey, B. K., Oxford, 2011.
2. Clinical Veterinary Advisor: The Horse, Wilson, D. A., St. Louis, 2012.
3. Bovine Medicine: Diseases and Husbandry of Cattle, Andrews, A. H., London, 2014.
4. Fungal Diseases in Animals: From Diagnostics to Treatment, Seyedmousavi, S., Berlin, 2018.
5. Vaccines in Veterinary Medicine, Pastoret, P. P., New York, 2019.

© Reyimov D., Abayev M., 2026



## **ПРИНЦИПЫ И ИНСТРУМЕНТЫ СОЗДАНИЯ УБЕДИТЕЛЬНОЙ АНИМАЦИИ ПЕРСОНАЖА**

### **Аннотация**

Статья посвящена исследованию анимации как синтеза технического мастерства и психологии. Рассматривается концепция «действия как результата мысли», где убедительность персонажа зависит от его внутренней мотивации. Подробно анализируются 12 классических принципов Disney — от «сжатия и растяжения» до «привлекательности». Особое внимание уделяется механизмам создания «иллюзии жизни», превращающим технически выверенное движение в инструмент передачи эмоций и формирования связи со зрителем.

### **Ключевые слова**

анимация персонажа, принципы анимации, выразительность движения, характер героя, актерская игра в анимации.

Анимация - это сложное искусство, объединяющее в себе технические знания, художественное мышление и понимание человеческой природы, она направлена на создание убедительной иллюзии жизни, при которой персонаж воспринимается зрителем как мыслящее и чувствующее существо.

Вовлечение зрителя начинается с обращения к знакомым и близким ему образам, идеям и эмоциональным состояниям. Это может быть узнаваемый типаж персонажа, жизненная ситуация или базовое чувство. Важно, чтобы зритель мог быстро установить связь с происходящим на экране. Когда визуальный образ или история вызывают отклик, внимание удерживается естественным образом и персонаж в умах зрителей становится реален. Однако для достижения такого эффекта персонаж должен быть личностью, недостаточно лишь правдоподобного движения. Согласно концепции Эда Хукса, изложенной в труде “Acting for Animators”, ключевым аспектом здесь становится характер, который диктует уникальную манеру движения персонажа. Хукс подчеркивает, что убедительная актерская игра в анимации базируется на принципе – “действие есть результат мысли”. Герой обретает жизнь в глазах зрителя только тогда, когда каждое его движение мотивировано конкретной эмоцией или намерением. Без этой психологической подоплеку даже самая совершенная с точки зрения физики анимация остается лишь набором механических движений, не способных вызвать вовлеченность зрителя.

Для того чтобы этот психологический эффект был убедительным, а движения персонажей живыми, анимация должна опираться на четкие законы движения. Именно этому посвящена книга “The Illusion of Life: Disney Animation”, где впервые была раскрыта внутренняя кухня студии Disney, сформировавшей язык анимации на десятилетия вперед. Одним из главных ее открытий стали 12 принципов анимации, применявшихся в Disney еще с 1930 - х годов. В книге анимация рассматривается не как механическое воспроизведение жеста, а как искусство создания выразительной и правдоподобной иллюзии.

Сжатие и растяжение (Squash and Stretch) – фундаментальный закон, позволяющий передать материальность и вес объекта, с его помощью аниматор создает иллюзию гибкости и объема персонажа, делает анимацию комфортной для просмотра. Сжатие и растяжение применяется для создания яркой мимики и усиления позы персонажа.

Подготовка (Anticipation) – это обратное движение перед основным действием. Чем сильнее и выразительнее основное движение, тем ярче выражена подготовка к нему. Например, чтобы пружине выстрелить, ей нужно сжаться и набрать энергию. Также, подготовка может быть легкой, например, вдох перед выдохом, перенос веса с ноги на ногу при походке. Аниматор может показать мыслительный процесс героя через подготовку, намерение взять предмет через фокусировку на нем.

Сквозное движение и захлест (Follow Through and Overlapping Action), один из наиболее тонких и выразительных механизмов оживления, который говорит о том, что части тела персонажа продолжают двигаться еще какое - то время после остановки персонажа и показывает, что части тела движутся с разной скоростью и по разной траектории относительно друг друга и тела персонажа.

Принцип плавного входа и плавного выхода (Slow In and Slow Out) добавляет движению естественную динамику, избавляя его от механической равномерности: для того, чтобы совершить действие, любому объекту необходимо время для того, чтобы выработать энергию и набрать скорость. Персонаж не может быстро побежать из статичной позы, ему нужно разогнаться. Также и окончание движения. Объекту нужно время, чтобы потерять энергию и остановиться.

Второстепенные действия (Secondary Action) усиливают основное действие, не отвлекая от него, а дополняя – это может быть легкое покачивание головы во время ходьбы или игра пальцев в момент напряжения, такие детали углубляют характер и делают поведение персонажа многослойным.

Наряду с ними действуют и другие принципы: «Сценичность» (Staging), «Прямо вперед» и «От позы к позе» (Straight ahead action and pose to pose), Движение по дугам (Arcs), Тайминг (Timing), Преувеличение (Exaggeration), Ясный рисунок / Четкие позы (Solid Drawing).

Привлекательность (Appeal) — это фактор, благодаря которому персонаж вызывает симпатию и остается в памяти. В анимационном дизайне она начинается с ясного, легко считываемого силуэта: форма должна быть настолько выразительной, чтобы персонаж узнавался даже в тени. Перегруженные и дробные решения теряют характер в движении, тогда как цельная композиция с сильным контрастом удерживает внимание. Основа образа строится на простой геометрии, которая задает эмоциональный тон, а затем дополняется деталями, не разрушающими цельность. Не менее важны пропорции: увеличенная голова усиливает выразительность, длинные конечности добавляют динамику, укороченное тело создает комический эффект, и все это должно работать в единой визуальной логике, а не выглядеть случайным набором элементов. Цветовая база задает настроение и помогает сформировать характер, нюансы цвета добавляют глубину, а акцентный оттенок выделяет

ключевые детали и усиливает узнаваемость. Линия и ритм организуют внутреннее движение формы: плавные S - образные линии делают образ живым и текучим, ломанные – напряженным и резким. Одежда и аксессуары должны не украшать ради украшения, а усиливать силуэт и поддерживать характер, не перегружая композицию. В итоге привлекательный персонаж – это образ, который остается цельным даже в упрощении: он легко сводится к нескольким линиям и пятнам, но не теряет своей индивидуальности, а именно эта устойчивость формы, пропорций, цвета и ритма делает его запоминающимся и притягательным.

Таким образом, создание убедительной анимации – это многогранный процесс, в котором точность движений неотделима от глубокого психологизма. Мастерство аниматора проявляется в способности превратить технические принципы, от «сжатия и растяжения» до выверенного тайминга, в инструмент передачи мысли и чувства. Когда физика кадра подчиняется логике характера, а визуальная привлекательность персонажа подкрепляется его внутренней мотивацией, происходит чудо: нарисованный или смоделированный образ перестает быть просто картинкой. Он обретает «иллюзию жизни», становясь для зрителя реальным, способным вызывать искреннее сопереживание и оставаться в памяти на долгие годы. Конечная цель этого искусства заключается не в демонстрации технологий, а в создании эмоционального моста между картинкой на экране и зрителем.

#### **Список литературы**

1. Томас Ф., Джонстон О. Иллюзия жизни: анимация Диснея – Нью - Йорк: Abbeville Press, 1981. – 575 с.
2. Хукс Э. Актерская игра для аниматоров – 4 - е изд. – Лондон: Routledge, 2017. – 210 с.
3. Маттези М. Сила: динамическое рисование с натуры для аниматоров – 10 - е изд. – Бока - Ратон: CRC Press, 2017. – 248 с.
4. Блэр П. Мультипликация – Лагуна - Хиллз: Walter Foster Publishing, 1994. – 224 с.
5. Уильямс Р. Набор для выживания аниматора – Лондон: Faber & Faber, 2001. – 342 с

© Анисимова М.А., 2026

**УДК 738(084.5)**

**Никифорова Н.Г.**

Искусствовед, хранитель ЕОДМ г. Санкт - Петербург, РФ

#### **ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ЛЕНИНГРАДСКОГО ФАРФОРОВОГО ЗАВОДА ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА В СОБРАНИИ ЕЛАГИНООСТРОВСКОГО ДВОРЦА - МУЗЕЯ АННОТАЦИЯ**

В статье впервые представлен комплексный обзор коллекции ЛФЗ имени М.В.Ломоносова в собрании Елагиноостровского дворца - музея. Особое внимание уделено редким и уникальным произведениям. Актуальность исследования обусловлена необходимостью введения этого собрания в полноценный научный оборот, что позволит восполнить пробелы в изучении истории ЛФЗ. Целью настоящей работы является введение коллекции в научную и культурную сферу, выявление ее стилистических и

иконографических особенностей, а также роли коллекции в формировании музейной идентичности ЕОДМ.

### **Ключевые слова**

Елагиноостровский дворец - музей, Ленинградский фарфоровый завод им. М.В. Ломоносова (ЛФЗ), авторские произведения ЛФЗ, музейное собрание, коллекция фарфора, декоративно - прикладное искусство XX–XXI вв.

**Nikiforova N.G.**

Art Historian,  
Collections Curator at the EOD Museum  
St. Petersburg, Russian Federation

## **THE DEVELOPMENT OF THE LENINGRAD PORCELAIN FACTORY'S COLLECTION WITHIN THE YELAGIN ISLAND PALACE MUSEUM'S HOLDINGS**

### **Annotation**

This article presents the first comprehensive overview of the Lomonosov Porcelain Factory (LFZ) collection at the Yelagin Island Palace - Museum. Special attention is paid to rare and unique pieces. The relevance of this research is driven by the need to fully integrate this collection into scholarly discourse, which will help fill gaps in the study of LFZ history. The aim of this work is to introduce the collection into the scientific and cultural sphere, identify its stylistic and iconographic features, and determine the collection's role in shaping the museum identity of the Yelagin IslandPalace - Museum.

### **Keywords**

Yelagin Island Palace Museum, Leningrad Porcelain Factory named after M.V. Lomonosov (LFZ), unique LFZ designs, museum collection, porcelain collection, 20th–21st century decorative and applied arts

История формирования коллекций фонда «Керамика» Елагиноостровского дворца - музея неразрывно связана с судьбой архитектурно - паркового ансамбля. Имеющий художественное и историческое значение, комплекс после революции был взят под государственную охрану и удостоен высшей категории памятников старины. В стенах дворца открылся уникальный историко - бытовой музей, демонстрирующий архитектуру и убранство интерьеров, выполненных по проектам К. Росси. С ликвидацией музея в 1929 г. дворец понес непоправимые утраты. Художественная коллекция разошлась по различным непрофильным учреждениям, особо ценные предметы отправили на продажу в Мосторг, незначительная часть поступила в Эрмитаж и Русский музей.[1] Здание дворца передают ВНИИ Растениеводства, и парадные интерьеры становятся научными лабораториями. Катастрофический урон нанесла ансамблю Великая Отечественная война: сильно пострадал парк, в результате пожара погибла вся внутренняя отделка дворца. [2] Восстановление памятника архитектуры завершилось в 1961 г., тогда же в нем была открыта база однодневного отдыха. Лишь с получением в 1987 г. статуса музея Русского декоративно - прикладного искусства и интерьера конца XVIII - начала XX вв. началась работа по формированию коллекций музея.

Одним из важнейших результатов этой деятельности является коллекция Ленинградского фарфорового завода им. М.В. Ломоносова, сформированная во второй половине XX - первой четверти XXI вв. и насчитывающая 689 предметов. Хронологические рамки коллекции охватывают период от послереволюционного авангарда и социалистического реализма до декоративных поисков конца XX в. и ретроспективных тенденций XXI в. Процесс комплектования фондов любого музея - это длительный путь к совершенству, который включает в себя работу по выявлению, сбору, учету, научному описанию и изучению музейных предметов, обеспечению условий хранения и использованию коллекции. Один из важных этапов ее формирования - поиск предметов музейного значения и их приобретение. Анализ музейно - учетной документации показал, что на протяжении работы ЕОДМ в фонд «Керамика» поступали предметы из следующих источников: дары от частных лиц и предприятий, безвозмездная передача из райфинотделов г. Ленинграда, закупки через Главное Управление культуры и собственные средства. Значительный вклад в формировании коллекции принадлежит такой форме поступлений, как безвозмездная передача.

Открывают страницу истории формирования коллекции ЛФЗ скульптура Б.Я. Воробьева «Лиса и бобр» (на сюжет одноименной басни С.В. Михалкова) (инв. № 319 - ф) и чайный сервиз «Московский» в росписи Л.И. Лебединской (инв. № 358 - 379 - ф), которые были безвозмездно переданы РПУ Петроградского района в 1988 г. Фарфор ранее принадлежал выдающемуся специалисту и ученому в области лесной промышленности, доктору технических наук, заслуженному деятелю науки и техники РСФСР, педагогу Технологического института им. В. М. Молотова и Лесотехнической академии им. С.М. Кирова, Александру Николаевичу Песоцкому. Как истинный «петроградский интеллигент» он был «завсегдатаем различных культурных мероприятий: театральных премьер, концертов и выставок».[3] Быт ученого украшали изящные фарфоровые предметы зарубежных заводов, ИФЗ и ЛФЗ. Близких родственников у А.Н. Песоцкого не было «и все свое имущество (дачу и деньги) он передал своим ученикам и коллегам».[4] Входили ли в этот список изделия из керамики неизвестно, как и то, была ли это систематизированная коллекция или это были различные предметы для создания уюта. В общей сложности в разные фонды ЕОДМ после смерти профессора А.Н. Песоцкого поступило 154 предмета сер. XVIII - XX вв. (мебель, люстры, изделия из бронзы, часы, картины, изделия из стекла, хрусталя и эмалей, письменные принадлежности, столовые приборы и фарфор), из которых 68 были определены в фонд «Керамика». Чайный сервиз «Московский» с яркой цветочной росписью на золотом фоне, мог стоять (в квартире профессора) за стеклом в резном шкафу - горке из красного дерева (инв. № м - 312), выполняя эстетическую функцию. Судя по сохранности сервиза, по прямому назначению он мог не использоваться вовсе.

Особо важное значение имеет собрание коллекционера, инженера - конструктора ленинградского СКБ - 143 (конструкторское бюро «Малахит») Бориса Алексеевича Иванова, переданное после его смерти в 1989 г. райфинотделом Кировского района г. Ленинграда. Это самое крупное поступление в ЕОДМ - 1400 предметов фарфора и фаянса стран Запада и Востока. Из них 559 предметов, созданные на Ленинградском фарфоровом заводе с 1918 по 1989 гг., стали основой коллекции ЛФЗ и вектором приоритета при дальнейшем пополнении фонда «Керамика». Б.А. Иванов был человеком широкой эрудиции и настоящим знатоком декоративно - прикладного искусства. Увлеченно изучая

зарубежный и ленинградский фарфор, Б.А. Иванов в 1950 - е годы делает первые приобретения.[5] Подробно познакомиться с деятельностью фарфорового завода на Неве коллекционер смог на совместной выставке ЛФЗ и Государственного Русского музея «Советский художественный фарфор завода имени М.В. Ломоносова», проходившей в залах музея в 1954 - 1957 гг. Там впервые полно показали развитие предприятия, начиная 1917 г. и заканчивая 1955 г. Вниманию посетителей представили 1200 экспонатов, созданных 108 художниками. Путеводителем в мире ленинградского фарфора для Б.А. Иванова стал каталог выставки, вышедший в 1961 году. Вместе с коллекцией керамики он поступил в ЕОДМ и был определен в библиотеку (Инв. № 1612). В кратком предисловии говорится о роли и достижениях завода. В конце 1960 - х годов это «передовое образцовое предприятие по производству и выпуску высококачественного художественного фарфора», который создавали «выдающиеся художники, скульпторы» и высококвалифицированные мастера.[6] Подтверждением успеха завода были высокие награды скульпторов и живописцев на Международной выставке в 1958 году в Брюсселе, а сам завод был премирован большой золотой медалью. [7] Признание завода повлияло на активное коллекционирование предметов ЛФЗ. По воспоминаниям друга и коллеги Р.А. Шмакова, к началу 1960 - х годов дома у Б.А. Иванова уже находилось целое собрание хрупких предметов. [8] Новые приобретения коллекционер фиксировал в каталоге, делая аккуратные пометки по линейке красной шариковой ручкой.

Благодаря высокому вкусу и знаниям в области керамики Б.А. Иванову удалось составить систематизированное собрание, демонстрирующее развитие ЛФЗ на протяжении восьмидесяти лет. Ранний советский период представлен работами скульпторов - В.В. Кузнецова, Н.Я. Данько, К.С. Рыжова, О.М. Мануйловой, В.И. Блохина и художников – С.В. Чехонина, М.П. Кирилловой, З.В. Кобылецкой, В.Ф. Рукавишниковой. Наиболее полно показан период 1930 - 1950 - х годов, который раскрывают работы более сорока скульпторов и художников: Б.Я. Воробьева, В.Г. Стамова, Г.С. Столбовой, С.Б. Велиховой, Е.И. Чарушина, И.И. Ризнича, Л.К. Блак, Л.И. Лебединской, Е.Н. Лупановой, Л.И. Григорьевой и других. На составе коллекции Б.А. Иванова отразилось создание заводом тематических изделий, посвященных литературным произведениям, театральным, оперным и балетным постановкам. Коллекционеру удалось приобрести фигуры Б.Я. Воробьева по рассказам А.П. Чехова: «Человек в футляре», «Хамелеон», «Лошадина фамилия», произведениям Н.В. Гоголя: «Мертвые души», «Вечера на хуторе близ Диканьки», по мотивам басен И.А. Крылова: «Квартет», «Мартышка и очки» и С.В. Михалкова: «Заяц во хмелю», «Бобер и лиса», «Крыса и мышь».

Целенаправленно приобретались скульптуры, представляющие артистов известных постановок: «Балерина О.В. Федорова - 2 - ая в балете А.К. Глазунова «Раймонда» (инв. № 920 - ф) Н.Я. Данько, «Т.П. Карсавина в роли Зобеиды в балете Н.А. Римского - Корсакова «Шехерезада» (инв. № 917 - ф) и «Танцовщик Михаил Фокин в роли Ивана - царевича в балете И.Ф. Стравинского «Жар - птица» (инв. № 900 - ф) Д.И. Иванова, «Л.В. Собинов в партии Ромео» в опере Ш. Гуно «Ромео и Джульетта» (инв. № 1076 - ф) С.Н. Судьбинина, «Ф.И. Шаляпин в роли Бориса Годунова» (инв. № 1080 - ф) Я.А. Троулянского, «Артист С.Г. Корень в роли Меркуцио в балете С.С. Прокофьева «Ромео и Джульетта» (инв. № 1124 - ф) В. И. Мухиной. Жанровую пластику в коллекции раскрывают произведения Н.Я. Данько, Г.С. Столбовой, С.Б. Велиховой, В.Г. Стамова. Не осталось без внимания

коллекционера и анималистическое направление, представленное работами: В.И. Блохина, Б.Я. Воробьева, И.И. Ризнича, П.П. Веселова, Е.И. Чарушина. Стоит отметить великолепную подборку ваз 1949 - 1950 - х годов с росписью А. Ефимовой, В.Городецкого, А.В. Воробьевского, Г. Зимины, а также сервизы А.В. Щекатихиной - Потоцкой, Л.И. Лебединской и Л.И. Григорьевой. Особую гордость собрания составляют редкие и уникальные предметы. В коллекции находятся образцы графического мастерства Сергея Васильевича Чехонина. Тарелка «Ум не терпит неволи» (инв. № 1043 - ф) показывает фирменный почерк мастера: каллиграфическую четкость шрифта и динамичную композицию. Чайные чашки «Золотая чаша» (инв. № 1170 - ф) и «Роза и маска» (инв. № 1898 - ф, 1169 - ф) представляют чехонинскую линию «чистого искусства», демонстрируя виртуозное мастерство графики и глубокую содержательность образа. [9] (рис. 1)

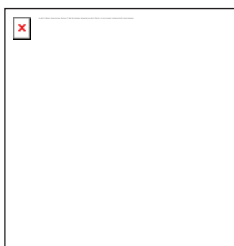


Рисунок 1. Чашка "Роза и маска"  
по рисунку С. Чехонина. СССР, Ленинград, ЛФЗ, 1939 г.

Широко представлено наследие ведущего скульптора раннего советского периода Натальи Яковлевны Данько. Особое место среди ее работ занимает масштабная композиция «Обсуждение Сталинской конституции в колхозе Узбекистана» (инв. № 1186 - 1188 - ф), являющаяся классическим образцом «агитационного фарфора» 1930 - х годов и вершиной зрелого творчества мастера. Безусловный раритет коллекции - скульптура К.С. Рыжова «Пионеры в дозоре» (инв. № 1909 - ф). (рис. 2) Пробный экземпляр был создан скульптором 12 мая 1938 г. и, согласно имеющимся данным, в других собраниях не встречается. Известно и другое название скульптуры - «Школьники», указанное К.С. Рыжовым в анкете членов СХ СССР.[10] В период работы на ЛФЗ в 1930 - е годы скульптор выполняет ряд жанровых композиций, отражающих задачи государства. Его произведения отличает яркая самобытная пластика: для фигур скульптор выбирает сложные позы и незаконченные, часто порывистые движения, которые придадут образам динамизм и реалистичность. Это скульптуры - сюжеты, скульптуры - рассказы. Скульптура «Пионеры в дозоре» («Школьники») раскрывает масштабную, системную военно - патриотическую и оборонно - массовую работу пионерской организации в 1930 - е годы.[11] Роспись скульптуры была выполнена художницей Е.А. Олейник во время Великой Отечественной войны после открытия художественной лаборатории завода (11 сентября 1943 г.). Таким образом, скульптура стала подлинным документом трагичных событий.

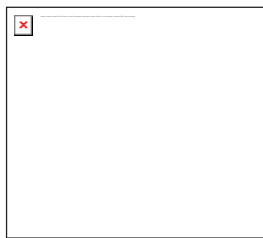


Рисунок 2. Скульптура "Пионеры в дозоре".  
СССР, Ленинград, ЛФЗ имени М.В. Ломоносова.  
Автор модели (1938 г.) К.С. Рыжов, роспись (1943 г.) Е.А. Олейник

К числу редких произведений относится скульптура «Н.К. Печковский в партии Германа в опере «Пиковая дама» (инв. № 1108 - ф) работы Анны Васильевны Крыжановской, выпущенная ограниченным тиражом. (рис. 3) Существует только шесть фигур знаменитого тенора в одной из его коронных партий.[12] А.В. Крыжановской удалось создать образ, где достигнута редкая глубина психологической характеристики и драматической выразительности, а роспись Лупановой добавила фигуре особую декоративность.



Рисунок 3. Скульптура Н.К. Печковский в партии Германа в опере П.И. Чайковского "Пиковая дама". СССР, Ленинград, ЛФЗ имени М.В. Ломоносова, 1950 - е гг.  
Автор модели (1929) А.В. Крыжановская, автор росписи Е.Н. Лупанова Е.Н.

Жемчужина собрания - коллекция ваз Анны Максимовны Ефимовой, ученицы К.С. Петрова - Водкина.[13] Живописец по призванию, она воспевала богатство и красоту природы, изобилие фруктов и ягод. В коллекции Иванова представлено пять ваз 1950 - х годов: «Яблоки «Олег» (инв. № 2014 - ф, 2016 - ф), «Сладкие апельсины» (инв. № 2015 - ф), «Виноград на солнце» (инв. № 817 - ф), «Плодородная Мичурина» (инв. № 2012 - ф). Работы написаны любимым художницей кобальтом, свободными широкими мазками, с почти осязаемой фактурой плодов. Декоративный эффект достигнут благодаря введению позолоты и люстра, которые наполнили работы солнечными бликами, радужными переливами и мерцанием.

С коллекцией Б.А. Иванова в фонд попали уникальные работы художника и скульптора Владимира Михайловича Городецкого: ваза «Танковый десант» (инв. № 2013 - ф), созданная в первый год работы на заводе, и блюдо «Россия. Москвички» - показатель

творческой зрелости художника (инв. № 2088 - ф). (рис. 4, 5) Городецкий приходит на фарфоровый завод в 1947 г., где в живописной мастерской изучает техники декорирования керамики, особое внимание уделяя подглазурной росписи. Эту сложную технику он осваивает у мэтра красок «большого огня» А.Ф. Большакова.[14] Ваза «Танковый десант» это личное высказывание художника, прошедшего войну, его «памятник» павшим и дань уважения победителям. Являясь образцом батального жанра, она стоит особняком в ряду последующих цветочно - орнаментальных работ В.М. Городецкого. Исключительным, редким примером является и тарелка с изображением молодой женщины - городской жительницы. Произведение раскрывает ранее малоизвестную сторону творчества В.М. Городецкого - его обращение в фарфоре к портретному жанру. Собираательный образ москвички - современницы художника начала 1970 - х годов изображен на фоне стилизованной птицы, являющейся русским народным символом. В тарелке «Россия. Москвички» В.М. Городецкий демонстрирует уникальный синтез стилей: архаики и современности, народного и городского, реалистичного портрета и орнаментальной стилизации. Сложный, философски насыщенный образ создан опытным Мастером, блестяще владеющим техниками полихромной подглазурной росписи и сграффито, заслуженным художником РСФСР, получившим Государственную премию им. И.Е. Репина.[15]

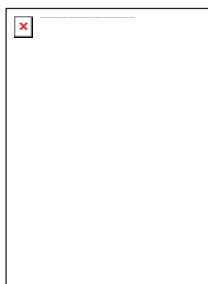


Рисунок 4. Ваза "Танковый десант". СССР, Ленинград, ЛФЗ имени М.В. Ломоносова, 1947 г. Автор формы С.Е. Яковлева, автор росписи В.М. Городецкий.

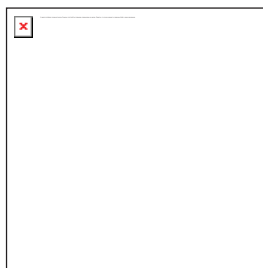


Рисунок 5. Блюдо "Россия. Москвички". СССР, Ленинград, ЛФЗ имени М.В. Ломоносова, 1972 г. Автор росписи В.М. Городецкий.

Представляют интерес работы знаменитого пейзажиста подглазурной живописи, чей творческий путь начался ещё на Императорском фарфоровом заводе в конце XIX века - Григория Дмитриевича Зимина. Вернувшись на предприятие после длительного перерыва, в 1947 году, он вместе с А.Ф. Большаковым активно восстанавливал утраченную технологию подглазурной росписи.[16] Мастер реалистического пейзажа, Г.Д. Зимин в послевоенные годы обращается к известным городским архитектурным достопримечательностям и памятным местам, используя надглазурную монохромную и полихромную роспись. Им были выполнены серии тарелок с видами Пушкинских мест, Ленинграда и Москвы.[17] В коллекции Б.А. Иванова две тарелки: «У Кремлевской стены» (инв. № 1555 - ф) и «Москва» (инв. № 1040 - ф), созданы самим художником, о чем свидетельствуют подписи на предметах. Авторским произведением является и ваза «Пейзаж» (инв. № 1906 - ф), одна из последних работ мастера.

Помимо собрания Б.А. Иванова, коллекция в 1989 году пополнилась новыми высокохудожественными работами С.П. Богдановой и Л.Р. Афанасьевой, которые были закуплены Главным Управлением Культуры.[18] Серафима Петровна Богданова создавала уникальные произведения, а также росписи для всех видов заводской продукции. Кисти художницы были подвластны любые композиции: цветочные, орнаментальные, пейзажные, архитектурные и жанровые. В 1989 году она создает триптих «Мир», состоящий из блюда (инв. № 496 - ф) и двух пластов (инв. № 497 - ф), один из которых находится в Государственном художественном музее г. Югры.[19] Тему Мира художница раскрывает через образы материнства и плодородия. При написании молодой красивой женщины с дочкой, летнего пейзажа, цветов использованы чистые спокойные тона и позолота, наполняющая работы солнечным светом. Живописные картины «дышат» умиротворением и теплом.

Любовь Родионовна Афанасьева пришла на завод уже опытным художником в 1970 году. На протяжении двадцати лет она разрабатывала формы предметов и различные варианты росписи для массового производства.[20] Наиболее ярко ее талант раскрылся при создании композиций из цветов и фруктов. В сервизе «Декоративный» (инв. № 498 - 515 - ф) Л.Р. Афанасьева выступает и как скульптор, и как автор росписи. На фоне классических советских сервизов ансамбль выделяется своей комплектностью. Перед нами сервиз тет - а - тет или «с глазу на глаз», предназначенный на две персоны. Форму объемных предметов в виде цветочных бутонов подчеркивает роспись: крытые цвета молодой листы «расцвело» на высоких ножках, крышках, ручках и носиках - листьях, а на туловах «распустились» пышные розы. Деликатно введенная позолота и цировка придают ансамблю изящность и праздничность.

В результате полной реконструкции гостиницы «Астория» в г. Ленинграде в конце 1980 - х годов часть ее декоративных изделий в 1989 г. были переданы в ЕОДМ. Так коллекция пополнилась четырьмя предметами раннего советского периода: скульптурами «Регулировщик - ОРУДовец» работы Н.Я. Данько (инв. № 551 - ф), «Красноармеец на коне» - Б.И. Яковлева (инв. № 552 - ф), «Школьник» - З.О. Кульбах (инв. № 556 - ф), а также вазой с пейзажем (инв. № 604 - ф) по рисунку Р.Ф. Вильде в исполнении его талантливого ученика А.Ф. Большакова. Его творческая деятельность началась с 1900 - х годов в рисовальных классах Императорского фарфорового и стеклянного заводов.[21] Стилизованный пейзаж выполнен в трудоемкой технике подглазурной живописи,

восстановление которой началось с 1926 г.[22] В дальнейшем по рисункам преподавателя [23] в этом же жанре А.Ф. Большаковым были созданы вазы с использованием полихромных подглазурных красок. Именно такие вазы (452 - ф. 453 - ф) поступили из гостиницы «Европейская». Художественные изделия по рисункам Р.Ф. Вильде с подписью А.Ф. Большакова представляют особую ценность: они наглядно иллюстрируют ранний этап восстановления на ЛФЗ сложной технологии подглазурной росписи. Андрей Федорович Большаков, один из опытейших художников, освоил эту технику в совершенстве еще на ИФЗ, в 1934 г. возглавил живописный цех, а после войны воссоздал цех подглазурной росписи практически с нуля.[24]

Через Главное Управление Культуры в 1991 г. была закуплена композиция И.С. Аквилоновой «Посвящение» (инв. № 562, 563 - ф), состоящая из вазы с постаментом и круглого пласта с розами. Стиль художницы всегда узнаваем: лаконичные крупные формы предметов и росписи, которая тяготеет к абстрактности даже в реалистичных изображениях. Более десяти лет художница создавала рисунки и формы предметов на ЛФЗ. С 1969 г. ее деятельность была связана с преподаванием в ЛВХПУ имени В.И. Мухоминой.[25] Продолжая сотрудничать с заводом по договору, И.С. Аквилонова, воплощала в жизнь авторские смелые образы. Работы, созданные в этот период, являются редкостью для музейных собраний.

В фонд «Керамика» с хозяйственного учета ЦПКиО им. С.М. Кирова из кабинета директора парка в 1992 году поступает бюст видного советского государственного и политического деятеля С.М. Кирова (инв. № 590 - ф). Работа создана по модели талантливого скульптора Н.В. Томского в 1935 г. Массовое увековечивание памяти Сергея Мироновича, началось сразу после его гибели в декабре 1934 г. Автор был лично знаком с С.М. Кировым и создал множество его скульптурных изображений.[26] Данная работа относится к раннему камерному варианту, которую отличает тщательная пластическая проработка и внимание к портретному сходству. Использование фарфора придало произведению особую декоративность и светоносность.

Мемориальную ценность имеет поступившая в 2000 г. ваза (инв. № 2123 - ф) от АП «Ленинградский завод художественного стекла». Она была поднесена коллективом завода ЛФЗ в качестве подарка на 25 - летний юбилей Ленинградскому заводу художественного стекла, о чем свидетельствует памятная надпись на постаменте. Сотрудники предприятия в конце 1960 - х годов восстановили форму предмета, используя музейный образец заводской коллекции. Ваза в виде амфоры, с безупречными пропорциями, фигурными ручками с головами львов, создана по рисунку профессора архитектуры А.Н. Воронихина в первой четверти XIX в. (коллекция ГЭ, Мз - И - 251).[27] А.Н. Воронихин, будучи с 1804 г. рисовальщиком ИФЗ, создает множество рисунков для изделий из фарфора. Искусствовед А.М. Кучумов писал: «Словосочетание «вазы Воронихина» прочно вошло в историю русского искусства».[28]

Заметное место в коллекции ЛФЗ занимает творчество Татьяны Сергеевны Линчевской. В 2002 году художница передала в дар сорок пять предметов, а в 2003 году музей закупает еще десять произведений. Таким образом, коллекция Т.С. Линчевской включает практически все жанры, в которых она работала. Наиболее многочисленную группу составляют плакетки и медали, выполненные в бисквите. Их тематика отражает официальную мемориальную культуру эпохи: юбилей ЛФЗ, исторические события (снятие

блокады Ленинграда, победа в Великой Отечественной войне, XXII летние Олимпийские игры в Москве (1980); памятные даты, связанные с именами Д. И. Виноградова (инв. № 2160 - ф, 2161 - ф), А. В. Суворова (инв. № 2168 - ф), А. Невского (инв. № 2169 - ф) и В. И. Ленина (инв. № 1900 - ф, 2181 - ф, 2182 - ф, 2183 - ф, 2184 - ф). Ряд плакеток посвящён съездам КПСС, юбилеям ВЛКСМ, Военно - морской академии, научным и производственным институтам. Эти вещи — характерный образец памятной продукции ЛФЗ.[29] Интересен комплекс, представляющий декоративную скульптуру малых форм - композиция «Календарный круг» (инв. № 2187 - 2199 - ф) по мотивам восточного календаря. Двенадцать миниатюрных лаконичных фигурок животных демонстрируют изысканную стилизацию. Особо ценны авторские подписные комплекты позднего периода, в которых Линчевская выступает и как автор формы, и как автор росписи. Кувшин и кружка «Марсианин» (инв. № 2218 - ф, 2219 - ф), блюдо «Цветы космоса» (инв. № 2216 - ф) и чаша «За облаками» (инв. № 2217 - ф) созданы под впечатлением от посещения Ленинградского планетария. Для создания «космического» рисунка художница сочетает подглазурную кобальтовую роспись с позолотой и люстрами. Оригинальные по форме ликерники из серий «Русские береги» (инв. № 2220 - 2222 - ф) и «Мотив» (инв. № 2223 - 2225 - ф) скульптор - художник декорирует древнерусскими орнаментами и зооморфными изображениями.

Хочется отметить, что коллекцию фарфора пополняют дарители Елагиноостровского музея. От Т.М. Марк в 2002 г. поступила скульптура «Лежащий щенок» Н.Е. Муратова (инв. № 2156 - ф). Н.Л. Николаева в 2005 г.полнила коллекцию пластикой сер. XX века: «Девочка - китаянка» Г.С. Столбовой (инв. № 698 - ф), «Барсуку» Б.Я. Воробьева (инв. № 2236 - ф), «Такса» Н.Е. Муратова (инв. № 2234 - ф), «Кролику» Е.И. Чарушина (инв. № 2235 - ф). О.В. Гусева подарила анималистическую скульптуру «Першерон» Б.Я. Воробьева (инв. № 2242 - ф). Графин «Виноград» С.Е. Яковлевой передан в 2006 г. Т.А. Смирновой. В 2011 г. от М.В. Дегтяревой поступила часть предметов из редкого сервиза «Северный» (инв. № 2270 - 2272 - ф) с авторской подписью художницы Валентины Львовны Сажинной. Сервиз выполнен в последний год ее работы на ЛФЗ в 1958 г.[30] Ваза «Синие цветы» (инв. № 2288 - ф) дар от Г.Л. Костенко, была поставлена на музейный учет в 2022 г. Форма вазы создана ведущим скульптором ЛФЗ им. М.В. Ломоносова С.Е. Яковлевой в 1949 г. На заводе в послевоенный период активно разрабатывают новые объемы предметов.[31] Ваза из собрания ЕОДМ (форма «Большая круглая») относится к серии ваз, созданных С.Е. Яковлевой на основе древнекитайских образцов из собрания Государственного Эрмитажа (т.н. «китайские» вазы).

В коллекции представлены мемориальные предметы, приобретенные за счет средств ЦПКиО в 2006 г. Две работы скульптора, живописца Пелагеи Николаевны Шуриги: «Девочка - пионерка Азербайджана» (инв. № 2244 - ф) и «Кондукторша» (Власова Вера Павловна) (инв. № 2245 - ф), поступившие из семейного архива дочери художницы, доктора искусствоведения, преподавателя Института живописи, скульптуры и архитектуры им. И.Е. Репина Вирко Борисовны Блэк. Скульптура «Девочка - пионерка Азербайджана» является уменьшенной копией оригинальной фигуры, созданной к 15 - летнему юбилею пионерского лагеря – «Артек». Прибрежную аллею братских национальностей должны были украсить одиннадцать фарфоровых скульптур, изображающих детей народных республик. В газете «Ломоносовец» за 1940 г. освещались все этапы работы

государственного заказа, для завода это был первый опыт создания фарфоровых монументальных скульптур. К сожалению, все они, были утрачены в годы войны. В малой пластике «Девочка - пионерка Азербайджана» в полихромной росписи выпускалась значительными тиражами с 1941 г.[32] Вероятно, что экземпляр без росписи, находившийся у П.Н. Шуриги, создан одним из первых, т.к. имеет производственные недочеты. Вторая работа - «Кондукторша» - редкая авторская модель из керамики, предположительно первый экземпляр (скульптура в авторской росписи (инв. № С 82) находится в коллекции СПбГБУК "Центральный выставочный зал "Манеж").[33] На основе ценных сведений, переданных дочерью В.Б. Блэк, была проведена атрибуция предмета.

В этом же году поступила скульптура «Сартская женщина» из знаменитой серии Императорского фарфорового и стеклянного заводов «Народности России». Масштабная серия, приуроченная к 300 - летию Дома Романовых, состояла из 146 мужских и женских фигур в национальных костюмах, представляющих народности Российской империи. При создании скульптур особое внимание уделяли этнографическим и антропологическим особенностям, учитывая последние научные данные специалистов. После революции выпуск фигур продолжился, как и раньше, в большом и малом вариантах. Скульптура «Сартская женщина», выполненная в 1929 году по модели (1909 г.) П.П. Каменского и повторяющая авторскую роспись (1910 г.) М.П. Герцак [34], дополнила серию фигур малого размера, собранную коллекционером Б.А. Ивановым.[35]

В 2007 году были приобретены скульптуры начала 1950 - х гг. "Горький - Буревестник" работы В.Г. Стамова (инв. № 2256 - ф) - выдающийся пример портретного жанра в фарфоре и крупноформатная скульптура «Лось» (инв. № 2257 - ф) - мэтра анималистической пластики Б.Я. Воробьева.

В 2021 году в стенах дворца к 200 - летию архитектурного ансамбля проходил совместный проект с АО «ИФЗ» - выставка «Дворец, что розами венчался», где было представлено 150 произведений художников и скульпторов предприятия.[36] После ее окончания Елагиноостровский дворец - музей получил в дар авторскую скульптуру Надежды Алексеевны Полетаевой «Роза и ягоды» (инв. № 2287 - ф). Технику лепки «лепесток к лепестку», используемую на заводе в XVIII в., возродила Любовь Юрьевна Цветкова. Именно она начала системное изготовление лепных букетов из костяного фарфора, которые получили признание на государственном уровне.[37] Н.А. Полетаева, опираясь на восстановленную, Л.Ю. Цветковой технологию лепки сосредоточилась на ботанической достоверности, поэтому каждая композиция это несколько недель кропотливой работы.[38]

К юбилею архитектурного комплекса было также приурочено проведение в 2022 г. выставки «Посвящение Росси» (работы Зинаиды Юсовой) при участии АО «ИФЗ». В парадных залах дворца демонстрировалось два сервиза, являющихся эстетической интерпретацией художницы Елагиноостровского ансамбля. Работы созданы выпускницей художественно - графического факультета МПГУ, СПбАХ имени Ильи Репина - Зинаидой Юсовой, которая с 2017 г. стала сотрудничать с АО «ИФЗ».[39] Из эксклюзивного сервиза «Елагин остров», представленного на выставке, в фонд «Керамика» поступили две авторские тарелки (инв. № 2289 - ф. 2290 - ф). Вдохновленная ансамблем Росси З. Юсова поет оду солнечному лету, и в отличие от многих художников уделяет особое внимание голубому небу, а не пейзажному парку с его зелеными массивами и водным окружением.

Прозрачную, воздушную роспись, напоминающую акварельные работы, обрамляет голубое крылье и позолота.

Коллекция ЛФЗ фонда «Керамика», демонстрируя разнообразную деятельность знаменитого фарфорового производства СССР с 1917 по 2024 гг. и обладая высокой художественной, историко - культурной, мемориальной ценностью, позволяет в полном объеме проводить научно - исследовательскую, экспозиционную и образовательную деятельность Елагиноостровского дворца - музея. На основе собрания регулярно проводятся временные выставки, межмузейные проекты и образовательные мероприятия. Дальнейшее пополнение коллекции, в соответствии с программой комплектования фондов, позволит восполнить пробелы в ряде персоналий, расширить хронологические границы и обогатить тематические разделы коллекции.

### **Список использованной литературы:**

1. Дворцово - парковый ансамбль Елагина острова. Немчинова Д.И. СПб, 2000. 30 - 31 с.
2. Шмидт Б.Е. Традиции Елагина острова // Елагин остров императорский дворец. История и архитектура / под ред. Л.К. Питерской. СПб: АРТ - ПАЛАС, 1999. С. 88.
3. Песоцкий А.Н.: «Я могу позволить себе добро делать!» [Электронный ресурс] // ЛесПромИнформ. 2006. № 2 (33). URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=1516> (дата обращения: 24.12.2025).
4. Там же.
5. Тарханова А. В. Борис Алексеевич Иванов (1925 - 1987) и его коллекция керамики // Хрупкий мир Б.А. Иванова. Коллекция фарфора и фаянса из фондов Елагиноостровского дворца - музея русского декоративно - прикладного искусства и интерьера XVIII - XX веков. К 90 - летию со дня рождения Б.А. Иванова. Каталог выставки / ред. кол. Е.В. Сурихина, Т.В. Токарева. СПб: ООО «ЛАЙКА», 2014. С. 10.
6. Там же. С. 8.
7. Там же. С. 8.
8. Тарханова А. В. Борис Алексеевич Иванов (1925 - 1987) и его коллекция керамики // Хрупкий мир Б.А. Иванова. Коллекция фарфора и фаянса из фондов Елагиноостровского дворца - музея русского декоративно - прикладного искусства и интерьера XVIII - XX веков. К 90 - летию со дня рождения Б.А. Иванова. Каталог выставки / ред. кол. Е.В. Сурихина, Т.В. Токарева. СПб.: ООО «ЛАЙКА», 2014. С. 11.
9. Голлербах Э. Ф. Сюжеты и характер живописи по фарфору // Русский художественный фарфор. Сборник статей о Государственном фарфоровом заводе / под ред. Э.Ф. Голлербаха, М.Ф. Фармаковского. Л.: Государственное издательство, 1924. С. 56 - 59.
10. Левшенков В. В. Скульпторы, сотрудничавшие с Государственным фарфоровым заводом. Рыков Казимир Станиславович // Белое золото красной эпохи. Фарфоровая скульптура конца 1910 - х – начала 1940 - х годов Петрограда - Ленинграда / СПб - М.: издательский дом «Книжный мир», 2020. С. 333.
11. Орлова Л.Н. История развития оборонно - массовой работы в пионерской организации в 30 - е годы XX века // Реформы и институты: история и современность. 2021. № 2. С. 145.

12. Петрова Н. С. Ленинградский фарфоровый завод имени М. В. Ломоносова. 1944 - 2004: в 2 т. / под науч. ред. В. В. Знаменова. СПб - М.: Изд. группа "Санкт - Петербург Оркестр": Global View, 2006. Т. 1. С. 718.
13. Анна Максимовна Ефимова / Крамаренко Л.Г. Л.: «Художник РСФСР», 1980. С.5.
14. Владимир Михайлович Городецкий / Крамаренко Л.Г. Л.: «Художник РСФСР». 1976. С.7.
15. Петрова Н. С. Ленинградский фарфоровый завод имени М. В. Ломоносова. 1944 - 2004: в 2 т. / под науч. ред. В. В. Знаменова. СПб - М.: Изд. группа "Санкт - Петербург Оркестр": Global View, 2006. Т. 1. С. 718.
16. Русский императорский фарфор / Т.В. Кудрявцева. СПб: Славия, 2003. С. 22.
17. Государственный каталог Музейного фонда РФ. Григорий Зимин. URL: <https://gostatalog.ru/> (дата обращения: 15.01.2026).
18. Акт приема предметов на постоянное хранение в ЕОДМ в 1989 г.
19. Государственный каталог Музейного фонда РФ. ГК 44392285. URL: <https://gostatalog.ru/> (дата обращения: 11.02.2026).
20. Петрова Н. С. Ленинградский фарфоровый завод имени М. В. Ломоносова. 1944 - 2004: в 2 т. / под науч. ред. В. В. Знаменова. СПб - М.: Изд. группа "Санкт - Петербург Оркестр": Global View, 2006. Т. 1. С. 718.
21. Русский императорский фарфор / Т.В. Кудрявцева. СПб: Славия, 2003. С. 247.
22. Времен связующая нить: подглазурная роспись на Императорском фарфоровом заводе. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ipm.ru/> (дата обращения: 09.10.2025).
23. Государственный Эрмитаж. Коллекция онлайн. Мз - Г - 295 «Пейзаж с горными козлами», Мз - Г - 77 «Фантастический пейзаж со стилизованными горами и двумя группами деревьев на фоне облачного неба». URL: <https://collections.hermitage.ru> (дата обращения: 03.12.2025).
24. Времен связующая нить: подглазурная роспись на Императорском фарфоровом заводе. [Электронный ресурс] URL: <https://www.ipm.ru/gallery/podglazumaya-rosпис/> (дата обращения: 09.10.2025).
25. ВыпускникиGraduates - КАФЕДРА Художественной Керамики и Стекла КАФЕДРА Художественной Керамики и Стекла. [Электронный ресурс] <http://glassceram.ru/about/vipuskniki/> (дата обращения: 16.02.2026).
26. Михайлова Юлия. Искусство должно нести людям радость [Электронный ресурс] // Газета «Правда». 18 декабря 2025 года. №140 (31777). URL: <https://gazeta-pravda.ru/> (дата обращения: 03.02.2026)
27. Государственный Эрмитаж. Коллекция онлайн. URL: <https://collections.hermitage.ru> (дата обращения: 03.02.2026).
28. Кучумов А. М. Русское декоративно - прикладное искусство в собрании Павловского дворца - музея. Альбом. Л.: Художник РСФСР, 1981. С. 21 - 32, 211 - 222.
29. Балашов А. И. Творчество Татьяны Линчевской [Электронный ресурс] // Музей искусства Санкт - Петербурга XX-XXI веков. URL: <http://www.mispxx-xxi.ru/linchevskaya> (дата обращения: 13.02.2026).
30. Государственный Эрмитаж. Коллекция онлайн. URL: <https://collections.hermitage.ru> (дата обращения: 02.02.2026).

31. Государственный фарфоровый завод. 1904 - 1944 / Т. Н. Носович, И. П. Попова; под науч. ред. В. В. Знаменова. СПб - М.: Санкт - Петербург Оркестр, 2005, 751 с.
32. Шик И.А. Каталог выставки «Путешествие в страну детства. Советский и современный фарфор». СПб. 2023. С.134 - 136.
33. Государственный каталог Музейного фонда РФ. ГК 13220553. URL: <https://goskatalog.ru/> (дата обращения: 09.02.2026).
34. Государственный Эрмитаж. Коллекция онлайн. Скульптура "Сартская женщина" из серии "Народности России", КППЭ.2002 - 4939; Мз - И - 1761. URL: <https://collections.hermitage.ru> (дата обращения: 02.02.2026).
35. В коллекции Б.А. Иванова находилось семь фигур малого размера серии «Народности России»: "Вологодская женщина" (инв. № 705 - ф), "Олонецкая женщина" (инв. № 791 - ф), "Крестьянка Архангельской губернии" (инв. № 885 - ф), "Киргизская женщина" (инв. № 1114 - ф), "Качинская женщина" (инв. № 1115 - ф), "Бурятская женщина", "Якутка" (инв. № 1116 - ф). Скульптуры созданы в конце 1920 - х – 1930 - г гг.
36. Михайлов Вадим. В Елагином дворце открылась выставка произведений художников ИФЗ. 06.07.2021. [Электронный ресурс] URL: <https://spbvedomosti.ru/> (дата обращения: 10.02.2026).
37. Художник - Цветкова Любовь Юрьевна. [Электронный ресурс] ИФЗ. URL: <https://www.ipm.ru/ozavode/khudozhniki/tsvetkova-lyubov-yurevna/> (дата обращения 09.03.2026).
38. Художник - Полетаева Надежда Алексеевна. [Электронный ресурс] ИФЗ. URL: <https://www.ipm.ru>. (дата обращения 09.03.2026).
39. Встреча с художником Зинаидой Юсовой на выставке «Фарфоровая летопись» [Электронный ресурс] // Центральный парк культуры и отдыха им. С.М. Кирова. 06.04.2024. URL: <https://gutspkoimk.kkult.gov.spb.ru> (дата обращения: 13.02.2026).

© Никифорова Н.Г., 2026

## УДК 7.072

**Полтавцева М.П.,**

студентка 4 курса факультета музыкального исполнительства и музыковедения

Научный руководитель: **Сухова Л. Г.**

доктор педагогических наук, профессор

ТОГБОУ ВО «Тамбовский государственный музыкально - педагогический институт

им. С. В. Рахманинова»

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ М. И. ГРИНБЕРГ

### Аннотация

*Актуальность* заключается в изучении педагогических принципов выдающейся пианистки XX века Марии Израилевны Гринберг. Основываясь на тщательном изучении записей пианистки, воспоминаний её учеников, сформированы основные педагогические принципы. Изучение педагогических воззрений М. Гринберг и сохранение традиций,

несомненно, является приоритетным направлением в современной педагогике. Её педагогические принципы представляют собой ценный вклад в развитие отечественной музыкальной культуры и могут служить образцом для современных музыкантов и педагогов.

*Ключевые слова:* педагогические принципы, исполнительское искусство, пианистка М. Гринберг, педагогика, урок.

**Poltavtseva M. P.**

is a 4rd year student at the Faculty of Musical Performance and Musicology

**Scientific supervisor: Sukhova L.,**

Doctor of Pedagogical Sciences,

Professor Tambov State Music and Pedagogical Institute named after

S. V. Rachmaninov

## **CHARACTERISTICS OF PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF M. I. GRINBERG**

### **Annotation**

The relevance of this article lies in the study of the pedagogical principles of the outstanding 20th - century pianist Maria Izrailevna Grinberg. Based on a thorough study of her recordings and the memoirs of her students, her fundamental pedagogical principles have been formulated. Studying M. Grinberg's pedagogical views and preserving her traditions are undoubtedly a priority in modern pedagogy. Her pedagogical principles represent a valuable contribution to the development of Russian musical culture and can serve as a model for contemporary musicians and educators.

**Keywords:** pedagogical principles, performing arts, pianist M. Grinberg, pedagogy, lesson.

Мария Израилевна Гринберг — выдающаяся пианистка XX века, чьё имя связано с высокими достижениями отечественной фортепианной школы. Она вошла в историю как одна из немногих исполнителей, полностью записавших цикл сонат Бетховена.

Официальная педагогическая деятельность М.И. Гринберг началась в 1959 году в Государственном музыкально - педагогическом институте имени Гнесиных, в котором она проработала 20 лет. В 1960 - ом году М. И. Гринберг было присвоено звание профессора института.

В педагогическом творчестве она продолжала развивать методические черты своих учителей — Ф. М. Блуменфельда и К. Н. Игумнова. Уроки отличали простота в общении, и особое отношение к интонированию, и одухотворению музыкального текста. Её заинтересованность, вовлеченность в педагогический процесс, можно судить по пометкам в нотах студентов, указания фразировки, динамики, темпо - ритма, штрихов, пауз, педали. М. И. Гринберг в педагогической работе вырабатывала у учеников бережное и вдумчивое отношение к авторским указаниям. *Libermante, legato, legatissimo* - ремарки, встречающиеся наиболее часто в отметках М. И. Гринберг.

Все указания М. Гринберг на уроках шли от текста, и исполнение должно было соответствовать замыслу автора. Она ничего не изобретала, но мимо её внимания никогда не проходили детали, часто не замечаемые учениками, приобретающие под её пальцами редкостную выразительность. Её указания в нотах были плодотворными, например:

«Смена настроения не должна сопровождаться сменной темпа, или в интонировании темы должны быть точки притяжения, напряжения, облегчения, напряжения. Это можно сделать и в pp на микроскопической динамике. Когда после пассажа наступает кантилена, не следует облегчать прикосновение, надо перевести в нижнюю энергию пассажа во внутреннюю энергию прикосновения» [2, с. 99].

Для своих учеников М. Гринберг ставила сложнейшие задачи в исполнении, которые, казалось, были под силу лишь ей самой. Одновременно отмечается и большое внутреннее психологическое напряжение на её уроках: «Не могу сказать, чтобы я чувствовал себя во время этих занятий свободно» [3, с. 23]. Такое эмоциональное переживание говорит о том, что она сама к себе предъявляла жёсткую систему требований, которые формировали вполне жёсткий регламент образовательной деятельности. Одним из ключевых педагогических принципов можно определить, как установку на высокую планку качества, которая обеспечивает высокий темп и хорошую организацию учебного процесса.

У М. И. Гринберг было две формы ведения урока. В первом случае она садилась за второй рояль, ставила перед собой ноты, брала в руки карандаш, и тут начиналась «экзакуция». Она любила выставлять в нотах учеников значки, обозначавшие границы фразы, её кульминационную точку. Именно точная фразировка лежала в основе временной организации музыкальной ткани. Она не пропускала ни малейшей неточности или неясности. На более поздних этапах работы М.И. Гринберг садилась в стороне, убирала ноты и начинала слушать.

В классе М. Гринберг не проводилась работа над техникой как таковой. Но отдельные моменты преодоления технических трудностей и приспособления аппарата всё же присутствовали. Нередко она советовала иные способы распределения фактуры, отличные от авторского, с целью не только пианистического удобства, но и подчёркивания определенной краски звучания, чистой педализации, большей смысловой значимости. Она могла помочь ученику в преодолении неудобств в виртуозном месте ёмким и коротким выражением или фразой, при этом показав нужный приём.

Важнейшая особенность педагогики Гринберг проявляется в том, что процесс обучения строится как совместная практическая деятельность, которая предполагает активное включение самого ученика «Словом, это не были занятия в обычном смысле, а скорее музицирование, в течении которого мы учились друг у друга» [1, с. 23]. Занятия представляются как форма совместной работы, в процессе которой педагог и ученик обмениваются знаниями и умениями.

Свои уроки М. Гринберг не считала методически выверенными, стремясь научить только «логике музыкального мышления». Это понимание включало в себя многочисленные принципы, приёмы, средства, что способствовало созданию самобытной концепции «исполнительской партитуры» художественного принципа, перешедшего в педагогику. Исполнительская партитура подразумевает внимательное прочтение нотного текста и создание самобытной концепции произведения.

Для Гринберг рояль был лишь инструментом для воспроизведения симфонической партитуры. Ученик обязан был знать инструментовку произведения, даже если это сольная соната. Гринберг требовала от ученика не стучать по клавишам, а распределять партитуру. Если играется соната Гайдна, ученик должен был определить, где какой инструмент играет, где вступает оркестровое тутти. Это меняло способ извлечения звука от лёгкого

«пальцевого» до глубокого «плечевого». Она презирала неоправданное *rubato*. При работе над Сонатой №8 Бетховена («Патетической»), М. Гринберг учила играть вступление (*Grave*) так, чтобы каждая тридцать вторая длительность была математически точной, но при этом наполнена драматическим напряжением. Работая над Сонатой №21 Бетховена («Аврора»), Гринберг останавливала ученика при малейшем ускорении в пассажах восьмыми, требуя «железного пульса», внутри которого живёт музыка. Она считала, что артист начинается с владения временем. Она боролась с любой, даже едва заметной приблизительностью темпа ритма.

По воспоминаниям Н. М. Смирновой: «М. Гринберг при работе над сонатами Бетховена обращала большое внимание на паузы, которые я раньше делала интуитивно, примерно. Она даже во время некоторых фермат, пауз и между частями могла написать какой-то текст, который я должна была прочитать чтобы перейти к следующей части. И поэтому, видимо этот текст он тоже служил тому, чтобы у публики возникало ощущение того что я как-то перестраиваюсь, о чём-то думаю в этих ферматах и паузах — то есть они у меня заполнены» [4, с. 199].

Для Гринберг музыка была речью. Так отражается, игумновский принцип, трактующий «музыку как живую речь, как своеобразный язык, неоценимый, прежде всего, в качестве проводника мыслей и чувств» [3, с. 312]. На занятиях с учениками пианистка воспитывала стремление к художественной выразительности как важнейшей составляющей интонационной сферы. Она требовала ясного произнесения каждой ноты, как дикции у актера. Ученикам надо было работать над ясностью окончания фраз, а «не глотать» их. Ещё одной из форм, активизирующих одновременно и понимание музыки, и музыкальное воображение, было подбирать слова к музыкальным фразам, чтобы почувствовать естественное ударение.

М. Гринберг воспитывала в учениках использовать естественный вес руки. Звук должен быть глубоким до «дна» клавиши, но не резким. При этом, используя вес всей руки, от спины, сохранять «чуткие кончики пальцев». Мария Израилевна могла часами работать над одним единственным аккордом в сонате Бетховена, добиваясь, чтобы все звуки были выстроены по вертикали: верхний голос — ярче, средние — прозрачнее. Чтобы добиться нужного тембра, она заставляла ученика играть медленно, добиваясь колористической вертикали в аккордах, выделение верхнего голоса при прозрачности нижних.

Высокое мастерство Гринберг видела в «сцеплении» с клавиатурой. М. Гринберг часто использовала термин «взять звук». Не ударить, не нажать, а именно взять, как берут драгоценный предмет.

Мария Гринберг учила своих студентов, что исполнитель не имеет права на произвол. Например, прежде чем коснуться клавиш, студент должен был разобрать гармонический план. И, если студент не слышал и не понимал, куда должен разрешиться аккорд, он не имел права его брать вообще. Это воспитывало сознательный артистизм — когда каждый звук и пианистическое движение оправдано логикой развития формы.

Для М. И. Гринберг педагогика являлась продолжением исполнительской деятельности. Красочная, оркестральная, продуманная, при этом естественная подача материала — черты, отличающие исполнительскую и педагогическую манеры М. И. Гринберг. Изменяясь в течение творческой карьеры, от полного выполнения замысла композитора до создания собственной концепции произведения, совмещающей в себе содержание пьесы и

художественный образ исполнителя, в исполнительстве М. И. Гринберг стремилась «выработать строгое отношение к тексту, композитору и через это прийти к большей свободе» [1, с. 216].

В работе с учениками, ещё одним принципом педагога стал широкий стилистический кругозор художественных произведений в программе. Исполняя программу различных эпох, студенты соприкасаются с различными мыслями и чувствами слушателя и композитора. В репертуаре своих учеников М. Гринберг большое внимание уделяла современной музыке. И не потому, чтобы идти в ногу со временем: она была убеждена что освоение новой музыки даёт совершенно иной взгляд на классику, иное её ощущение, позволяет услышать её с позиции человека XX века. В классе Марии Гринберг часто звучал Барток, Хиндемит, Шостакович, Прокофьев.

Последовательность, системность и глубина педагогической работы М. Гринберг подтверждаются судьбами учеников, продолживших и развивших заложенные ею принципы в собственной исполнительской и преподавательской деятельности. В этом смысле педагогика Марии Гринберг может быть осмыслена как продолжение её исполнительского искусства — искусства строгого и одухотворённого.

### Список литературы

1. Гринберг, М. Мария Гринберг: статьи, воспоминания, материалы / сост. и лит. ред. А. Г. Ингер. — Москва: Сов. композитор, 1987. — 304 с. — Текст: непосредственный.
2. Керер, Р. Воспоминания о М. Гринберг / Р. Керер. — Москва: Сов. Композитор, 1987. — С. 98 - 100. — Текст: непосредственный.
3. Мильштейн, Я. И. Константин Николаевич Игумнов / Я. И. Мильштейн. — Москва: Музыка, 1975. — 471 с. — Текст: непосредственный.
4. Платонова, А. А. Художественно - педагогические принципы М. И. Гринберг в контексте традиций отечественной фортепианной школы: дисс...канд. искусств. наук.: 17.00.02 \ А. А. Платонова, 2018 – 210 с. – Текст: непосредственный.

© Полтавцева М.П., 2026



Atayeva J.,

lecturer,

Ashyrov T.,

student,

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

## ENGINEERING THE FUTURE: CONTEMPORARY ADVANCES IN ARCHITECTURE AND CIVIL CONSTRUCTION

### Abstract

The global building industry is currently navigating a period of unprecedented change, driven by the dual imperatives of rapid urbanization and environmental sustainability. This article examines the evolving landscape of architecture and construction, focusing on the integration of advanced computational tools, resilient structural engineering, and the circular economy within material selection. By investigating the implementation of Building Information Modeling (BIM) and the development of carbon - neutral infrastructure, the research highlights the mechanical and aesthetic shifts required for 21st - century urban environments. The findings underscore that the longevity of modern structures depends on a holistic synergy between digital foresight and ecological responsibility.

**Keywords:** *Architectural Science, Civil Engineering, BIM, Sustainable Infrastructure, Urban Resilience, Structural Design.*

### Introduction

Architecture and construction, fundamentally known as **Binagarchilik we Gurluşyk**, serve as the primary indicators of a society's technological maturity and cultural values. In the modern era, the discipline has transitioned from a localized craft to a globalized, high - tech industry that must account for complex variables including seismic activity, resource scarcity, and digital integration. As cities expand into megalopolises, the role of the architect and the engineer has converged; design is no longer just about visual appeal, but about the systemic efficiency of the built environment. This article explores the core advancements currently defining the construction sector and the strategic methodologies employed to build a resilient future.

### The Integrated Landscape of Modern Building Science

#### Computational Precision and BIM Integration

The most transformative force in contemporary construction is the adoption of Building Information Modeling (BIM). Moving beyond traditional drafting, BIM serves as a multidimensional data repository that tracks a building's geometry, spatial relationships, and geographic information. This allows for "clash detection" during the design phase, identifying where structural, electrical, and plumbing systems might conflict before physical work begins. By creating a high - fidelity digital twin, project managers can optimize the construction schedule and minimize material waste, ensuring that large - scale architectural projects are delivered with mechanical precision and financial efficiency.

## **Innovations in Structural Resilience and Seismic Design**

As the global community faces increased environmental volatility, the engineering focus has shifted toward structural resilience. Modern construction utilizes base isolation systems and damping technologies that decouple a building's mass from ground motion during seismic events. Furthermore, the use of high - strength, ductile materials—such as fiber - reinforced polymers—allows for greater flexibility without compromising load - bearing capacity. These engineering breakthroughs ensure that skyscrapers and public infrastructure are not only rigid enough to withstand gravity but flexible enough to endure natural disasters, thereby protecting human life and long - term capital investment.

## **Material Science and the Circular Economy**

The environmental impact of construction has led to a revolution in material science, focusing on the "Circular Economy" model. This involves the selection of materials that can be recycled, repurposed, or that actively contribute to carbon sequestration. Innovations like "Green Concrete," which utilizes industrial by - products like fly ash, and cross - laminated timber (CLT), which acts as a carbon sink, are replacing traditional high - emission materials. By prioritizing the lifecycle of building components, architects are designing structures that are "cradle - to - cradle," ensuring that the deconstruction of today's buildings provides the resources for tomorrow's infrastructure.

## **Smart Infrastructure and the Urban Fabric**

Modern architecture is increasingly defined by its connectivity to the "Smart City" ecosystem. Today's buildings are equipped with integrated sensor networks that monitor energy consumption, air quality, and structural health in real - time. These "intelligent" structures can adjust their own lighting and thermal systems based on environmental data, significantly reducing the operational carbon footprint. From an urban planning perspective, this integration allows for the development of mixed - use districts that balance high - density living with green spaces and efficient transit hubs, creating a more harmonious and responsive urban fabric that adapts to the needs of its inhabitants.

## **The Confluence of Cultural Heritage and Modernism**

Despite the rapid influx of technology, the soul of architecture remains rooted in cultural identity. Contemporary binagarcılık (architecture) often employs a "critical regionalism" approach, where modern structural techniques are used to reinterpret traditional motifs. This is visible in the use of local stone in high - tech facades or the adaptation of ancient natural cooling techniques in modern glass towers. This synthesis ensures that progress does not lead to cultural homogenization. Instead, it allows for a diverse architectural landscape where the built environment tells the story of a nation's history while utilizing the engineering prowess of the future.

## **Conclusion**

The disciplines of architecture and construction are no longer separate entities but a unified field of scientific and creative inquiry. To address the challenges of the 21st century, the industry must continue to leverage digital modeling, innovate within the realm of material science, and prioritize the resilience of urban systems. The success of modern building projects is measured by their ability to provide safety, foster community, and exist in equilibrium with the natural world. As we refine the practices of binagarcılık and gurluşyk, we are doing more than erecting walls; we are engineering the sustainable and culturally rich foundations of the next generation.

## References List

1. Building Information Modeling: Frameworks and Strategy, Eastman, C. and Sacks, R., New Jersey, 2018.
2. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, Kibert, C. J., Florida, 2022.
3. Principles of Structural Stability and Seismic Design, Chopra, A. K., Berkeley, 2017.
4. The Image of the City and Modern Urbanism, Lynch, K., Cambridge, 2015.
5. Materials for Civil and Construction Engineers, Mamlouk, M. S. and Zaniewski, J. P., London, 2019.

© Atayeva J., Ashyrov T., 2026

УДК 69

**Atayeva J.,**

lecturer,

**Ashyrov T.,**

student,

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

## FOUNDATIONS OF MODERNITY: GLOBAL TRENDS IN ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN CONSTRUCTION

### Abstract

The global construction sector is currently undergoing a radical transformation, moving away from conventional methodologies toward high - tech, sustainable, and resilient practices. This article examines the intersection of architectural aesthetics and structural engineering, focusing on the integration of Building Information Modeling (BIM), seismic - resistant innovations, and the adoption of carbon - neutral materials. By analyzing the role of digitalization in the construction lifecycle, the research highlights how modern building practices contribute to urban resilience and economic stability. The study concludes that the future of the built environment depends on an interdisciplinary approach that prioritizes environmental stewardship alongside structural longevity.

**Keywords:** *Architectural Design, Civil Engineering, BIM, Sustainable Construction, Urban Development, Structural Integrity.*

### Introduction

Architecture and construction, known conceptually as **Binagarchilik we Gurluşyk**, represent the physical framework for social, economic, and cultural activities. In the contemporary era, the discipline has evolved from a localized craft into a complex field of applied science and precision engineering. As urban populations swell and climate volatility increases, the demand for "smart" and "green" infrastructure has never been higher. This article explores the current trends in the building industry, detailing how technological advancements are reshaping the way we design, construct, and maintain the structures that define our urban landscapes.

### The Evolution of Architectural and Construction Technologies

#### Digital Transformation through Building Information Modeling

The most significant shift in modern construction is the move from traditional blueprints to Building Information Modeling (BIM). BIM is not simply a 3D modeling tool; it is a collaborative process that integrates geographic information, geometry, and the physical properties of building components into a single digital thread. This allows architects, engineers, and contractors to

visualize the entire lifecycle of a project before groundbreaking. By simulating lighting, thermal performance, and structural stress in a virtual environment, BIM reduces material waste and prevents costly on - site errors. This digital foresight is essential for managing the complexity of modern skyscrapers and large - scale infrastructure projects.

### **Advancements in Sustainable Material Science**

The construction industry is a major consumer of energy and raw materials, leading to a surge in research regarding sustainable alternatives. Innovations such as cross - laminated timber (CLT), carbon - negative concrete, and recycled steel are becoming industry standards in eco - conscious design. These materials are engineered to provide the same structural integrity as traditional counterparts while significantly reducing the carbon footprint of the building process. Additionally, the development of "smart" glass and phase - change materials allows buildings to regulate their own temperature, decreasing the long - term energy demands of HVAC systems and aligning architectural goals with global sustainability targets.

### **Seismic Engineering and Urban Resilience**

In regions prone to tectonic activity, the focus of construction has shifted toward seismic resilience—the ability of a structure to withstand an earthquake and remain functional. Modern engineering utilizes base isolation systems, which act as shock absorbers between the building and its foundation, and tuned mass dampers that counteract lateral forces. These technologies are complemented by the use of high - performance fiber - reinforced composites that allow for greater flexibility without compromising strength. By designing for "damage control" rather than just "collapse prevention," engineers are ensuring that critical infrastructure can survive natural disasters with minimal disruption to human life.

### **The Rise of Smart Cities and Integrated Infrastructure**

The modern construction landscape is increasingly defined by the concept of the "Smart City," where buildings are integrated with digital infrastructure to optimize resource use. This involves the installation of sensors that monitor occupancy, air quality, and structural health in real - time. Architects now design with "connectivity" in mind, ensuring that buildings can communicate with urban power grids to manage energy loads. This holistic approach to urban planning emphasizes mixed - use developments that promote walkability and reduce the reliance on carbon - intensive transport, creating a more harmonious relationship between the built environment and the people who inhabit it.

### **Cultural Preservation in Contemporary Design**

Despite the focus on technology, the aesthetic and cultural dimensions of architecture remain paramount. Modern binagärçilik (architecture) often seeks to harmonize regional traditions with futuristic structural forms. This is achieved by utilizing local materials in innovative ways or incorporating traditional geometric patterns into modern facades. This balance ensures that new developments do not feel alienated from their surroundings but instead act as a bridge between the past and the future. In this context, the architect serves as both a cultural historian and a technological pioneer, ensuring that the progress of construction does not come at the cost of communal identity.

### **Conclusion**

The convergence of architecture and construction is no longer a linear process but a dynamic, technology - driven ecosystem. To meet the challenges of the 21st century, the industry must continue to embrace digital modeling, sustainable materials, and resilient engineering. The success of future urban developments will be measured not only by their height or aesthetic appeal but by their ability to exist in equilibrium with the environment and provide safety to their occupants. As we refine the methods of binagärçilik and gurluşyk, we are not just building structures; we are engineering the sustainable foundations of future society.

## References List

1. Building Information Modeling: Frameworks and Strategy, Eastman, C. and Sacks, R., New Jersey, 2018.
2. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, Kibert, C. J., Florida, 2022.
3. Principles of Structural Stability and Seismic Design, Chopra, A. K., Berkeley, 2017.
4. The Image of the City and Modern Urbanism, Lynch, K., Cambridge, 2015.
5. Materials for Civil and Construction Engineers, Mamlouk, M. S. and Zaniewski, J. P., London, 2019.

© Atayeva J., Ashyrov T., 2026

УДК 69

**Komekova T.**,  
lecturer,  
**Batyrov M.**,  
student,  
**Ashyrov T.**,  
student,

Turkmen State Institute of Architecture and Construction  
Ashgabat, Turkmenistan

## STRUCTURAL HORIZONS: THE INTERSECTION OF MODERN ENGINEERING AND ARCHITECTURAL DESIGN

### Abstract

The global construction sector is currently undergoing a transformative phase characterized by the shift from conventional methodologies to high - tech, sustainable, and resilient practices. This article examines the critical synergy between architectural aesthetics and structural engineering, specifically focusing on the implementation of Building Information Modeling (BIM), seismic - resistant innovations, and the adoption of carbon - neutral materials. By analyzing the role of digitalization in the construction lifecycle, the research highlights how modern building practices contribute to urban resilience and economic stability. The study concludes that the future of the built environment depends on an interdisciplinary approach that prioritizes environmental stewardship alongside structural longevity.

**Keywords:** *Architecture, Structural Engineering, BIM, Sustainable Construction, Urban Development, Seismic Resilience.*

### Introduction

Architecture and construction constitute the backbone of modern civilization, serving as the physical framework for social, economic, and cultural activities. In the contemporary era, the discipline has evolved beyond mere aesthetic expression to become a complex field of applied science and precision engineering. As urban populations swell and climate volatility increases, the demand for "smart" and "green" infrastructure has never been higher. This article explores the current trends in the building industry, detailing how technological advancements are reshaping the way we design, construct, and maintain the structures that define our urban landscapes.

## **The Evolution of Architectural and Construction Technologies**

### **Digital Transformation through Building Information Modeling**

The most significant shift in modern construction is the move from traditional blueprints to Building Information Modeling (BIM). BIM is not simply a 3D modeling tool; it is a collaborative process that integrates geographic information, geometry, and the physical properties of building components into a single digital thread. This allows architects, engineers, and contractors to visualize the entire lifecycle of a project before groundbreaking. By simulating lighting, thermal performance, and structural stress in a virtual environment, BIM reduces material waste and prevents costly on - site errors. This digital foresight is essential for managing the complexity of modern skyscrapers and large - scale infrastructure projects.

### **Advancements in Sustainable Material Science**

The construction industry is a major consumer of energy and raw materials, leading to a surge in research regarding sustainable alternatives. Innovations such as cross - laminated timber (CLT), carbon - negative concrete, and recycled steel are becoming industry standards in eco - conscious design. These materials are engineered to provide the same structural integrity as traditional counterparts while significantly reducing the carbon footprint of the building process. Additionally, the development of "smart" glass and phase - change materials allows buildings to regulate their own temperature, decreasing the long - term energy demands of HVAC systems and aligning architectural goals with global sustainability targets.

### **Seismic Engineering and Urban Resilience**

In regions prone to tectonic activity, the focus of construction has shifted toward seismic resilience—the ability of a structure to withstand an earthquake and remain functional. Modern engineering utilizes base isolation systems, which act as shock absorbers between the building and its foundation, and tuned mass dampers that counteract lateral forces. These technologies are complemented by the use of high - performance fiber - reinforced composites that allow for greater flexibility without compromising strength. By designing for "damage control" rather than just "collapse prevention," engineers are ensuring that critical infrastructure can survive natural disasters with minimal disruption to human life.

### **The Rise of Smart Cities and Integrated Infrastructure**

The modern construction landscape is increasingly defined by the concept of the "Smart City," where buildings are integrated with digital infrastructure to optimize resource use. This involves the installation of sensors that monitor occupancy, air quality, and structural health in real - time. Architects now design with "connectivity" in mind, ensuring that buildings can communicate with urban power grids to manage energy loads. This holistic approach to urban planning emphasizes mixed - use developments that promote walkability and reduce the reliance on carbon - intensive transport, creating a more harmonious relationship between the built environment and the people who inhabit it.

### **Cultural Preservation in Contemporary Design**

Despite the focus on technology, the aesthetic and cultural dimensions of architecture remain paramount. Modern binagarcılık (architecture) often seeks to harmonize regional traditions with futuristic structural forms. This is achieved by utilizing local materials in innovative ways or incorporating traditional geometric patterns into modern facades. This balance ensures that new developments do not feel alienated from their surroundings but instead act as a bridge between the past and the future. In this context, the architect serves as both a cultural historian and a technological pioneer, ensuring that the progress of construction does not come at the cost of communal identity.

### **Conclusion**

The convergence of architecture and construction is no longer a linear process but a dynamic, technology - driven ecosystem. To meet the challenges of the 21st century, the industry must

continue to embrace digital modeling, sustainable materials, and resilient engineering. The success of future urban developments will be measured not only by their height or aesthetic appeal but by their ability to exist in equilibrium with the environment and provide safety to their occupants. As we refine the methods of binagarchilik and gurluşyk, we are not just building structures; we are engineering the sustainable foundations of future society.

### References List

1. Building Information Modeling: Frameworks and Strategy, Eastman, C. and Sacks, R., New Jersey, 2018.
2. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, Kibert, C. J., Florida, 2022.
3. Principles of Structural Stability and Seismic Design, Chopra, A. K., Berkeley, 2017.
4. The Image of the City and Modern Urbanism, Lynch, K., Cambridge, 2015.
5. Materials for Civil and Construction Engineers, Mamlouk, M. S. and Zaniewski, J. P., London, 2019.

© Komekova T., Batyrov M., Ashyrov T., 2026

УДК 69

**Tyllanurov Y.**,  
senior lecturer,  
**Baymuhammedov D.**,  
senior lecturer,  
**Charyyev O.**,  
lecturer,  
**Agamyradov N.**,  
student,  
Turkmen State Institute of Architecture and Construction  
Ashgabat, Turkmenistan

## ARCHITECTURAL ENGINEERING: PRINCIPLES OF STRUCTURAL DESIGN AND URBAN DEVELOPMENT

### Abstract

The modern construction industry is currently undergoing a radical transformation, moving away from conventional methodologies toward high - tech, sustainable, and resilient practices. This article examines the intersection of architectural aesthetics and structural engineering, focusing on the integration of Building Information Modeling (BIM), seismic - resistant innovations, and the adoption of carbon - neutral materials. By analyzing the role of digitalization in the construction lifecycle, the research highlights how modern building practices contribute to urban resilience and economic stability. The study concludes that the future of the built environment depends on an interdisciplinary approach that prioritizes environmental stewardship alongside structural longevity.

**Keywords:** *Architectural Design, Civil Engineering, BIM, Sustainable Construction, Urban Development, Structural Integrity.*

### Introduction

Architecture and construction, known conceptually as **Binagarchilik we Gurluşyk**, represent the physical framework for social, economic, and cultural activities. In the contemporary era, the

discipline has evolved from a localized craft into a complex field of applied science and precision engineering. As urban populations swell and climate volatility increases, the demand for "smart" and "green" infrastructure has never been higher. This article explores the current trends in the building industry, detailing how technological advancements are reshaping the way we design, construct, and maintain the structures that define our urban landscapes.

### **The Evolution of Architectural and Construction Technologies** **Digital Transformation through Building Information Modeling**

The most significant shift in modern construction is the move from traditional blueprints to Building Information Modeling (BIM). BIM is not simply a 3D modeling tool; it is a collaborative process that integrates geographic information, geometry, and the physical properties of building components into a single digital thread. This allows architects, engineers, and contractors to visualize the entire lifecycle of a project before groundbreaking. By simulating lighting, thermal performance, and structural stress in a virtual environment, BIM reduces material waste and prevents costly on - site errors. This digital foresight is essential for managing the complexity of modern skyscrapers and large - scale infrastructure projects.

### **Advancements in Sustainable Material Science**

The construction industry is a major consumer of energy and raw materials, leading to a surge in research regarding sustainable alternatives. Innovations such as cross - laminated timber (CLT), carbon - negative concrete, and recycled steel are becoming industry standards in eco - conscious design. These materials are engineered to provide the same structural integrity as traditional counterparts while significantly reducing the carbon footprint of the building process. Additionally, the development of "smart" glass and phase - change materials allows buildings to regulate their own temperature, decreasing the long - term energy demands of HVAC systems and aligning architectural goals with global sustainability targets.

### **Seismic Engineering and Urban Resilience**

In regions prone to tectonic activity, the focus of construction has shifted toward seismic resilience—the ability of a structure to withstand an earthquake and remain functional. Modern engineering utilizes base isolation systems, which act as shock absorbers between the building and its foundation, and tuned mass dampers that counteract lateral forces. These technologies are complemented by the use of high - performance fiber - reinforced composites that allow for greater flexibility without compromising strength. By designing for "damage control" rather than just "collapse prevention," engineers are ensuring that critical infrastructure can survive natural disasters with minimal disruption to human life.

### **The Rise of Smart Cities and Integrated Infrastructure**

The modern construction landscape is increasingly defined by the concept of the "Smart City," where buildings are integrated with digital infrastructure to optimize resource use. This involves the installation of sensors that monitor occupancy, air quality, and structural health in real - time. Architects now design with "connectivity" in mind, ensuring that buildings can communicate with urban power grids to manage energy loads. This holistic approach to urban planning emphasizes mixed - use developments that promote walkability and reduce the reliance on carbon - intensive transport, creating a more harmonious relationship between the built environment and the people who inhabit it.

### **Cultural Preservation in Contemporary Design**

Despite the focus on technology, the aesthetic and cultural dimensions of architecture remain paramount. Modern binagarcılık (architecture) often seeks to harmonize regional traditions with futuristic structural forms. This is achieved by utilizing local materials in innovative ways or incorporating traditional geometric patterns into modern facades. This balance ensures that new developments do not feel alienated from their surroundings but instead act as a bridge between the

past and the future. In this context, the architect serves as both a cultural historian and a technological pioneer, ensuring that the progress of construction does not come at the cost of communal identity.

### **Conclusion**

The convergence of architecture and construction is no longer a linear process but a dynamic, technology - driven ecosystem. To meet the challenges of the 21st century, the industry must continue to embrace digital modeling, sustainable materials, and resilient engineering. The success of future urban developments will be measured not only by their height or aesthetic appeal but by their ability to exist in equilibrium with the environment and provide safety to their occupants. As we refine the methods of binagarçilik and gurluşyk, we are not just building structures; we are engineering the sustainable foundations of future society.

### **References List**

1. Building Information Modeling: Frameworks and Strategy, Eastman, C. and Sacks, R., New Jersey, 2018.
2. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, Kibert, C. J., Florida, 2022.
3. Principles of Structural Stability and Seismic Design, Chopra, A. K., Berkeley, 2017.
4. The Image of the City and Modern Urbanism, Lynch, K., Cambridge, 2015.
5. Materials for Civil and Construction Engineers, Mamlouk, M. S. and Zaniewski, J. P., London, 2019.

© Tyllanurov Y., Baymuhammedov D., Charyyev O., Agamyradov N., 2026

**YDK 69**

**Tyllanurov Y.**,  
senior lecturer,  
**Gurbanov A.**,  
senior lecturer,  
**Orazov M.**,  
lecturer,  
**Murzeveliyev D.**,  
student,

Turkmen State Institute of Architecture and Construction  
Ashgabat, Turkmenistan

## **URBAN SYNTHESIS: PARADIGMS OF STRUCTURAL INTEGRITY AND ARCHITECTURAL INNOVATION**

### **Abstract**

The modern construction sector is undergoing a profound evolution as it balances the demands of rapid global urbanization with the necessity for environmental sustainability. This article examines the contemporary landscape of architecture and civil engineering, specifically focusing on the integration of Building Information Modeling (BIM), the utilization of advanced sustainable materials, and the implementation of seismic - resistant technologies. By exploring the shift toward "smart" urban environments, the research highlights how digitalization and material science optimize the lifecycle of the built environment. The findings suggest that the future of construction

lies in a holistic approach that synchronizes structural resilience with ecological responsibility to ensure long - term urban stability.

**Keywords:** *Architectural Engineering, BIM Technology, Sustainable Construction, Seismic Resilience, Urban Development, Structural Analysis.*

## **Introduction**

Architecture and construction, fundamentally known as **Binagarcılık ve Gurluşyk**, serve as the primary indicators of a society's technological prowess and cultural identity. In the 21st century, the discipline has moved beyond the simple provision of shelter, evolving into a sophisticated intersection of applied physics, digital coordination, and artistic expression. As cities face the challenges of rising population densities and environmental volatility, the roles of the architect and the structural engineer have become increasingly integrated. This article explores the core pillars of modern building science, detailing how innovative methodologies are reshaping the urban fabric to be more resilient, efficient, and aesthetically significant.

## **The Evolution of Modern Construction Methodologies**

### **Digital Coordination through Building Information Modeling**

The most significant shift in contemporary project management is the transition from static 2D blueprints to dynamic Building Information Modeling (BIM). BIM functions as a comprehensive digital repository that tracks a building's geometry, spatial relationships, and the physical properties of its components throughout its entire lifecycle. This technology allows for "clash detection," identifying potential conflicts between structural, electrical, and mechanical systems long before physical construction commences. By creating a high - fidelity "digital twin," engineers can optimize energy performance and reduce material waste, ensuring that complex architectural visions are realized with mechanical precision and reduced financial risk.

### **Innovations in Material Science and the Circular Economy**

The environmental impact of the construction industry has catalyzed a revolution in material science, prioritizing the "cradle - to - cradle" lifecycle model. Innovations such as cross - laminated timber (CLT), carbon - sequestering concrete, and high - performance recycled steel are replacing traditional high - emission materials. Furthermore, the development of self - healing concrete, which utilizes embedded bacteria to repair micro - cracks, significantly extends the lifespan of infrastructure. By integrating these sustainable materials, architects are moving toward a circular economy where the deconstruction of older buildings provides the raw resources for new, carbon - neutral projects, effectively reducing the industry's ecological footprint.

### **Seismic Resilience and Structural Dynamics**

As urban centers expand into geologically active zones, the engineering focus has pivoted toward seismic resilience—the ability of a structure to withstand tectonic forces and remain operational. Modern structural design utilizes base isolation systems, which decouple the building from its foundation using flexible pads that absorb shock waves. Additionally, skyscrapers are increasingly equipped with tuned mass dampers—massive counterweights that counteract lateral swaying during high winds or seismic events. These advancements ensure that the built environment is not only rigid enough to support immense loads but flexible enough to endure natural disasters, thereby safeguarding human life and maintaining urban continuity.

### **Smart Infrastructure and Responsive Environments**

The concept of the "Smart City" has redefined architecture as a responsive system integrated with digital infrastructure. Modern buildings are no longer passive structures; they are equipped

with sensor networks that monitor air quality, occupancy, and thermal efficiency in real - time. These "intelligent" environments can automatically adjust lighting and climate control systems based on environmental data, drastically lowering operational costs and carbon emissions. From an urban planning perspective, this integration allows for the design of mixed - use districts that prioritize walkability and digital connectivity, creating a more harmonious relationship between the physical landscape and the citizens who inhabit it.

### **Harmonizing Cultural Heritage with Futuristic Design**

While technological advancement is paramount, the soul of architecture remains rooted in its ability to reflect cultural identity. Contemporary binagarçılık (architecture) often employs a "critical regionalism" approach, where modern structural techniques are used to reinterpret traditional motifs and local environmental adaptations. This is visible in the use of traditional ventilation techniques within glass - and - steel towers or the incorporation of local masonry into high - tech facades. This synthesis ensures that urbanization does not lead to cultural homogenization, but rather allows for a diverse architectural landscape where history and progress exist in a state of balanced coexistence.

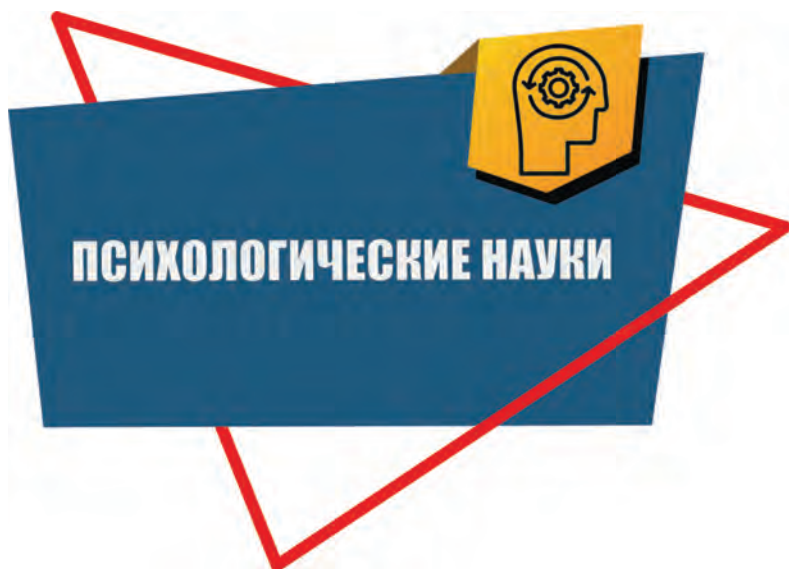
### **Conclusion**

The disciplines of architecture and civil engineering are at a historical crossroads, where the survival of the built environment depends on the successful integration of technology and ecology. To build the resilient cities of the future, the industry must continue to leverage digital modeling, innovate within sustainable material science, and prioritize structural safety through advanced engineering. The success of modern construction is measured by its ability to provide security, foster community, and minimize environmental impact. As we refine the methods of binagarçılık and gurluşyk, we are not merely erecting structures; we are engineering the sustainable and culturally rich foundations of the next generation.

### **References List**

1. Building Information Modeling: Frameworks and Strategy, Eastman, C. and Sacks, R., New Jersey, 2018.
2. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, Kibert, C. J., Florida, 2022.
3. Principles of Structural Stability and Seismic Design, Chopra, A. K., Berkeley, 2017.
4. The Image of the City and Modern Urbanism, Lynch, K., Cambridge, 2015.
5. Materials for Civil and Construction Engineers, Mamlouk, M. S. and Zaniewski, J. P., London, 2019.

© Tyllanurov Y., Gurbanov A., Orazov M., Murzeveliyev D., 2026



## **ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК РЕСУРС ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ АКАДЕМИЧЕСКОМУ ВЫГОРАНИЮ У СТУДЕНТОВ**

### **Аннотация:**

Цель исследования – изучить специфику соотношения между эмоциональным интеллектом и академическим выгоранием у студентов. В работе представлены результаты эмпирического исследования (N = 40), включающего диагностику выгорания (тест BAT, В. Шауфели), эмоционального интеллекта (опросники «ЭмИн» Д. В. Люсина и TEIQue - SF К. Петридеса, А. Фарнэма; адаптация А. А. Панкратовой, Д. С. Корниенко), алекситимии (шкала TAS - 26 Г. Д. Тейлора; адаптация НИПНИ им. Бехтерева) и авторское анкетирование

### **Ключевые слова:**

Академическое выгорание, эмоциональный интеллект, алекситимия, студенты

**Voskoboev M.A.**

4th - year student of the Department of Psychology

SevSU,

Sevastopol, RF

## **EMOTIONAL INTELLIGENCE AS A RESOURCE FOR COUNTERACTING ACADEMIC BURNOUT IN STUDENTS**

### **Abstract:**

The purpose of the study is to examine the specific relationship between the components of emotional intelligence and the level of academic burnout among psychology students aged 18–22 years. The paper presents the results of an empirical study (N = 40), which included the assessment of burnout (BAT test by W. Schaufeli), emotional intelligence (the "EmIn" questionnaire by D. V. Lyusin and the TEIQue - SF by K. Petrides, A. Furnham; adapted by A. A. Pankratova, D. S. Kornienko), alexithymia (the TAS - 26 scale by G. J. Taylor; adapted by the Bekhterev Psychoneurological Research Institute), as well as the author's questionnaire

### **Keywords:**

Academic burnout, emotional intelligence, alexithymia, students

Современная образовательная среда предъявляет к студентам высокие требования, что нередко приводит к развитию академического выгорания — состояния, характеризующегося эмоциональным истощением, циничным отношением к учёбе и снижением ощущения собственной эффективности [1], [6], [7]. В связи с этим актуальным становится поиск внутренних ресурсов, способных снизить риск развития выгорания [2].

Одним из таких ресурсов рассматривается эмоциональный интеллект (ЭИ) — способность распознавать, понимать и управлять собственными и чужими эмоциями [4]. Цель настоящего исследования — выявить специфику соотношения компонентов эмоционального интеллекта и уровня академического выгорания у студентов. В исследовании приняли участие 40 студентов - психологов СевГУ в возрасте от 18 до 22 лет. Диагностический комплекс включал: тест оценки выгорания BAT (В. Шауфели) [5], опросник эмоционального интеллекта «ЭмИн» (Д. В. Люсин), опросник TEIQue - SF (К. Петридес, А. Фарнэм; адаптация А. А. Панкратовой, Д. С. Корниенко) [3], Торонтскую алекситимическую шкалу TAS - 26 (Г. Д. Тейлор; адаптация НИПНИ им. Бехтерева). Статистическая обработка данных выполнялась с использованием критериев Краскела–Уоллиса, Манна–Уитни и коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

По результатам методики BAT интегральный показатель выгорания распределился следующим образом: 30 % студентов не имеют признаков выгорания, 25 % находятся в зоне риска, 45 % демонстрируют высокий уровень выгорания. Наиболее выраженным компонентом выгорания оказалось эмоциональное истощение — высокий риск зафиксирован у 52,5 % выборки. Внутреннее дистанцирование и когнитивные затруднения выявлены у 47,5 % респондентов, эмоциональные затруднения — у 42,5 %. Вторичные симптомы менее выражены: высокий риск отмечен лишь у 25 % студентов, что может свидетельствовать о том, что выгорание находится в активной фазе и ещё не затронуло соматическую сферу.

Для сравнительного анализа респонденты были разделены на три группы: без признаков выгорания, с риском выгорания и с высоким риском выгорания. Критерий Краскела–Уоллиса выявил статистически значимые различия по шкалам опросника эмоционального интеллекта Д.В.Люсина: межличностному эмоциональному интеллекту ( $H = 15,79$ ,  $p < 0,001$ ), пониманию эмоций ( $H = 18,12$ ,  $p < 0,001$ ) и управлению эмоциями ( $H = 7,17$ ,  $p < 0,05$ ). Попарные сравнения (U - критерий Манна–Уитни) показали, что студенты с высоким риском выгорания значимо уступают группе без выгорания по шкалам межличностного ЭИ ( $U_z = 20$ ,  $p \leq 0,01$ ) и понимания эмоций ( $U_z = 14,5$ ,  $p \leq 0,01$ ). По шкале управления эмоциями значимые различия выявлены только между крайними группами ( $U_z = 53$ ,  $p = 0,01$ ). По всем трём шкалам другого опросника эмоционального интеллекта TEIQue - SF также зафиксированы высокосignимые различия между группами без риска и с высоким риском выгорания ( $p < 0,01$ ), причём наиболее выраженный разрыв отмечен по шкале «Поддержание отношений» ( $U_z = 9$ ).

Проведение корреляционного анализа (коэффициент ранговой корреляции Спирмена) показало устойчивые статистически значимые связи между уровнем академического выгорания и показателями эмоциональной сферы. Наиболее тесные отрицательные корреляции выявлены между выгоранием и способностью поддерживать межличностные отношения ( $r_s = -0,691$ ,  $p < 0,01$ ), а также между выгоранием и пониманием эмоций ( $r_s = -0,677$ ,  $p < 0,01$ ). Сильные отрицательные связи зафиксированы с общим показателем эмоционального интеллекта ( $r_s = -0,653$ ,  $p < 0,01$ ) и межличностным эмоциональным интеллектом ( $r_s = -0,601$ ,  $p < 0,01$ ). Умеренные отрицательные корреляции обнаружены с управлением эмоциями ( $r_s = -0,368$ ,  $p < 0,05$ ) и внутриличностным эмоциональным интеллектом ( $r_s = -0,387$ ,  $p < 0,05$ ). Дополнительным подтверждением связи между

выгоранием и дефицитом эмоциональной регуляции выступает положительная корреляция с уровнем алекситимии ( $r_s = +0,506$ ,  $p < 0,01$ ).

Таким образом, студенты с академическим выгоранием имеют более низкие показатели эмоционального интеллекта по сравнению со студентами без выгорания. Кроме того, обнаружены устойчивые отрицательные связи между уровнем выгорания и всеми показателями эмоционального интеллекта, а также положительная связь с уровнем алекситимии. Проведённое исследование показало, что почти половина студентов психологического направления находится в зоне высокого риска академического выгорания, причём наиболее выраженным компонентом является эмоциональное истощение. Эмоциональный интеллект выступает значимым ресурсом устойчивости к выгоранию: чем выше уровень эмоционального интеллекта, тем ниже риск развития выгорания. Наиболее уязвимыми компонентами эмоциональной сферы при нарастании выгорания являются понимание эмоций и способность поддерживать межличностные отношения. Полученные результаты могут быть использованы для разработки профилактических программ в образовательной среде.

### **Список использованной литературы:**

1. Комлева З. С., Кобазова Ю. В. Взаимосвязь эмоционального интеллекта и синдрома эмоционального выгорания у студентов вуза // Управление образованием: теория и практика. – 2025. – № 12 - 1. – С. 41 - 49.
2. Кондрашихин А. Б. 1.9. Свойство резильентности в структуре устойчивости экономики и высшем образовании / А. Б. Кондрашихин // Высшее образование в меняющемся мире: современные тенденции развития и реформирования: Коллективная монография. – Ульяновск: ИП Кеньшенская Виктория Валерьевна (издательство "Зебра"), 2025. – С. 87 - 99. – EDN RBJGUU.
3. Панкратова А. А., Корниенко Д. С., Фетисова А. В. Русскоязычная адаптация краткой версии опросника TEIQue (Trait Emotional Intelligence Questionnaire) К. Петридеса и А. Фернхема // Вопросы психологии. – 2021. – № 1. – С. 130 - 144.
4. Сергиенко Е. А., Хлевная Е. А., Киселева Т. С. Роль эмоционального интеллекта в эффективности деятельности и психологическом благополучии человека // Вестник Костромского государственного университета. – 2020. – Т. 26, № 1. – С. 46 - 53.
5. Чернявский А. А. Оценка академического выгорания студентов: Тест оценки выгорания для студентов ВАТ - S / А. А. Чернявский // Психологическая служба университета: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научно - практической конференции с международным участием, Москва, 23–24 апреля 2025 года. – Москва: Российская академия образования, 2025. – С. 271 - 277. – EDN TFGLBI.
6. Liu, Z., Xie, Y., Sun, Z. et al. Factors associated with academic burnout and its prevalence among university students: a cross - sectional study // BMC Medical Education. – 2023. – Vol. 23. – Art. 317.
7. Schaufeli W. B., Martinez I. M., Pinto A. M., Salanova M., Bakker A. B. Burnout and engagement in university students: A cross - national study // Journal of Cross - Cultural Psychology. – 2002. – Vol. 33, № 5. – P. 464 - 481.

© Воскобоев М.А., 2026

Дикунец Д.О.

Студентка 1 курса факультета судебной экспертизы

Шакирова Д.Ф.

Студентка 1 курса факультета судебной экспертизы

Научный руководитель: Сироткин Ю.Л.

Канд. социол. наук, доц. гуманитарных и спец. дисциплин  
г. Казань, РФ

## ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ САМООЦЕНКИ ПОДРОСТКОВ

**Аннотация:** В статье рассматривается влияние социальных сетей на формирование самооценки у подростков. Анализируются механизмы социального сравнения, создания «цифровой личности» и зависимость от обратной связи / поддержки со стороны (лайки, комментарии). Описывается воздействие соцсетей на дофаминовую систему вознаграждения мозга, а также скрытые формы агрессии в интернете.

**Ключевые слова:** Самооценка, социальные сети, подростки, социальное сравнение, цифровая личность.

Современные социальные сети прочно вошли в повседневную жизнь подростков и стали важной частью их взросления. В период перехода из детства во взрослую жизнь происходит активное формирование личности, где одним из ключевых элементов является самооценка. Самооценка – это внутреннее восприятие человеком собственной значимости, возможностей и роли в обществе. Влияние социальных сетей на эти процессы сегодня активно изучают психологи, педагоги и специалисты в области социальных наук, потому что цифровая среда меняет привычные способы общения, взаимодействия и самопонимания молодых людей.

Развитие самооценки зависит от ряда ключевых факторов. Подростки особенно восприимчивы к тому, что о них думают другие. Потому что каждый хочет быть на голову выше, чем другой. Социальные сети стали новой ареной для общения и самовыражения, где оценка со стороны окружающих приобретает особое значение.

В психологии отмечают, что при использовании интернета подростки не только общаются со сверстниками, но и стараются создать свою новую личность. Поэтому в соцсетях дети имеют возможность понять себя.

Реакции, комментарии и лайки очень сильно влияют на восприятие детей. Эти элементы для них важны, т.к. в соцсетях это знак симпатии и всеобщего признания. Если этих факторов не будет, то подросток будет считать себя не таким как все, что в дальнейшем может сказываться на его проявлении в обществе и психическое состояние [1].

Социальные сети отвечают за мотивацию и удовольствие в понимании у подростков. Позитивные отклики в интернете, такие как лайки и комментарии повышают дофамин и серотонин, которые отвечают за хорошее настроение. Для поддержания стабильного психического состояния подростка ему необходимы

подобные стимулы. Но из-за перенасыщения данных стимулов происходит привыкание. В результате, подростки могут потерять способность получать радость от менее интенсивных, но более значимых аспектов жизни [2].

В отличие от явной формы агрессии, такой как кибербуллинг, рассмотренные выше механизмы воздействия характеризуются скрытым характером проявления. Отсутствие прямого контакта и ощущение анонимности в социальных сетях притупляет чувство сострадания у тех, кто пишет агрессивные комментарии. Это приводит к тому, что жертвы испытывают не только боль от самих слов и действий, но и чувство изоляции и беспомощности, потому что их страдания остаются невидимыми для тех, кто их причиняет. Таким образом, удаленность и анонимность интернета не только облегчает совершение агрессивных действий, но и усугубляет эмоциональное состояние жертвы, лишая ее возможности получить поддержку или понимание [3].

Как снизить вред от использования социальных сетей:

1. Советы для подростков.

- Контролируйте время в соцсетях: Установите временные рамки для использования приложений социальных сетей.

- Цените реальные, живые успехи: Занимайтесь тем, что действительно приносит вам настоящее удовольствие. Например, рисование или спорт.

- Не молчите о травле в интернете: Если вы столкнулись с травлей в соцсетях, то обязательно поделитесь этим с родителями и попросите поддержки.

- Избегайте сравнений: Помните, что в социальных сетях люди всегда показывают только хорошую и идеальную часть своей жизни. Но в реальности может быть все совсем по-другому.

2. Советы для родителей.

- Объясняйте детям, что информация в соцсетях не всегда отражает действительность.

- Поощряйте участие детей в их новом виде творчества или в новом виде спорта. Так вы дадите им понять, что свое внимание больше стоит отдавать любимому делу, чем интернету, который может нанести не поправимый вред его психическому состоянию [4].

**Список источников:**

1. Воронина Е. С., Строй Г. В. РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ САМООЦЕНКИ ПОДРОСТКОВ // Вестник науки. 2026. №1 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-sotsialnyh-setey-v-formirovanii-samoootsenki-podrostkov>

2. <https://www.litres.ru/book/anna-sokolova-33830639/vliyanie-socsetey-na-podrostkov-73589333/chitat-onlayn/>

3. <https://scilead.ru/article/10075-vliyanie-sotsialnikh-setej-na-samoootsenku-po>

4. <https://school-science.ru/24/19/60691>

© Дикунец Д.О., Шакирова Д.Ф., 2026

**Колоева Д. Х.**

Студентка 4 курса направления  
37.03.01 «Психология», ИнГУ, г.Магас

**Дзейтова Я. М.**

Студентка 4 курса направления  
37.03.01 "Психология", ИнГУ, г.Магас

**Аушева А. А.**

Студентка 4 курса направления  
37.03.01 "Психология", ИнГУ, г. Магас

Научный руководитель: Нальгиева И. А.  
к. пс. наук, доцент кафедры "Психология и педагогика", ИнГУ, г. Магас

## **АДАПТАЦИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются особенности адаптации учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в условиях современной системы инклюзивного образования. Анализируются основные подходы к модификации образовательного контента в зависимости от психофизических особенностей обучающихся. Рассматриваются практические способы адаптации текстовой, визуальной, аудиальной и цифровой информации. Особое внимание уделяется междисциплинарному взаимодействию специалистов при организации образовательного процесса.

### **Ключевые слова**

Лица с ОВЗ, инклюзивное образование, адаптация учебных материалов, специальные образовательные условия, доступная образовательная среда.

**Koloeva D. Kh.**

4th year student of the direction  
37.03.01 "Psychology", IngSU, Magas

**Dzeitova Ya. M.**

4th year student of the direction  
37.03.01 "Psychology", IngSU, Magas

**Ausheva A. A.**

4th year student of the direction  
37.03.01 "Psychology", IngSU, Magas

Scientific supervisor: Nalgieva I. A.  
Ph.D. in Psychology,

Associate Professor of the Department of Psychology and Pedagogy, IngSU, Magas

## **ADAPTATION OF EDUCATIONAL MATERIALS FOR PERSONS WITH DISABILITIES**

### **Abstract**

The article discusses the features of adapting educational materials for students with disabilities in the modern inclusive education system. The main approaches to modifying educational content

depending on the psychophysical characteristics of students are analyzed. Practical methods of adapting textual, visual, audio and digital information are considered. Special attention is paid to interdisciplinary cooperation in organizing the educational process.

### **Keywords**

Persons with disabilities, inclusive education, educational adaptation, accessible environment.

В современных условиях развития системы российского образования особую значимость приобретает обеспечение равного доступа к обучению для всех категорий обучающихся, включая лиц с ограниченными возможностями здоровья. Развитие инклюзивного образования в Российской Федерации ориентировано на создание условий, при которых каждый ребенок независимо от особенностей психофизического развития может получать качественное образование в соответствии со своими образовательными потребностями. Данная тенденция закреплена на законодательном уровне в Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации», где подчеркивается необходимость создания специальных условий для получения образования обучающимися с ОВЗ [5].

Одним из важнейших условий успешной реализации инклюзивного образования выступает адаптация учебных материалов. Стандартные учебные пособия, рабочие тетради, презентационные материалы и цифровые ресурсы нередко оказываются недостаточно доступными для обучающихся, имеющих нарушения зрения, слуха, речи, интеллекта, опорно - двигательного аппарата, расстройства аутистического спектра и другие особенности развития. В связи с этим возникает необходимость трансформации образовательного контента с учетом индивидуальных возможностей обучающихся без снижения требований к качеству образования [2].

Л.С. Выготский отмечал, что развитие ребенка с нарушениями осуществляется по тем же закономерностям, что и развитие нормально развивающихся детей, однако требует создания специальных условий для компенсации имеющихся нарушений [7]. Данную позицию продолжает Н.Н. Малофеев, подчеркивая, что современная система специального и инклюзивного образования должна быть ориентирована не на изоляцию ребенка, а на создание условий для его полноценного включения в образовательную среду [6]. В свою очередь А.Н. Леонтьев в рамках деятельностного подхода указывал на необходимость учета индивидуальных возможностей личности в процессе обучения, что особенно актуально при организации образовательного процесса для обучающихся с ОВЗ [1].

Адаптация учебных материалов представляет собой процесс изменения формы представления информации, способов ее восприятия и методов усвоения учебного содержания в соответствии с образовательными потребностями конкретного обучающегося. При этом ключевой задачей остается сохранение содержания образовательной программы при изменении способов подачи материала [3].

Среди основных принципов адаптации учебных материалов выделяют принцип индивидуализации, принцип доступности и принцип системности. Принцип индивидуализации предполагает учет индивидуальных особенностей обучающегося, уровня его познавательного развития, темпа усвоения информации и специфики нарушений. Принцип доступности ориентирован на устранение барьеров в восприятии учебного материала путем упрощения структуры текста, использования наглядных средств и альтернативных способов подачи информации. Принцип системности заключается в

комплексной адаптации всех компонентов образовательного процесса, включая учебники, контрольные задания, цифровые платформы и дополнительные материалы [4].

Практика показывает, что способы адаптации напрямую зависят от категории нарушения. Для обучающихся с нарушениями зрения применяются учебные материалы, напечатанные крупным шрифтом, пособия со шрифтом Брайля, аудиоматериалы, рельефные изображения, тактильные схемы, а также специализированное программное обеспечение экранного доступа. Использование цифровых технологий позволяет существенно расширить самостоятельность обучающихся данной категории [8].

Для детей с нарушениями слуха особую роль играет визуализация учебного материала. В образовательном процессе активно используются схемы, таблицы, презентации, карточки, субтитры и видеоматериалы с сурдопереводом. Как отмечает В.И. Лубовский, визуальная поддержка значительно повышает уровень понимания учебной информации у обучающихся с нарушениями слуха [14].

Для обучающихся с нарушениями опорно - двигательного аппарата адаптация предполагает использование технических средств обучения: специальных клавиатур, сенсорных устройств, программ голосового ввода текста и дистанционных образовательных платформ. Такие технологии позволяют компенсировать ограничения двигательной активности и обеспечивают доступ к образовательному процессу [9].

Особое внимание следует уделять обучающимся с интеллектуальными нарушениями, задержкой психического развития и расстройствами аутистического спектра. Для данной категории обучающихся учебный материал должен быть структурирован небольшими логическими блоками, сопровождаться визуальными опорами, повторением ключевой информации и четкими алгоритмами выполнения заданий. Использование карточек, пиктограмм и визуального расписания способствует снижению тревожности и повышению эффективности усвоения материала [11].

В современных условиях цифровизации образования особую актуальность приобретает использование электронных образовательных ресурсов. Современные платформы позволяют изменять размер шрифта, использовать озвучивание текста, субтитры, интерактивные задания и индивидуальные образовательные маршруты. По мнению С.В. АЛЕХИНОЙ, цифровые технологии становятся важным инструментом реализации инклюзивного подхода в образовании [10].

Следует отметить, что эффективность адаптации учебных материалов во многом зависит от междисциплинарного взаимодействия специалистов. В разработке адаптированных материалов принимают участие педагоги, психологи, логопеды, дефектологи, тьюторы и родители обучающихся. Комплексный подход позволяет учитывать не только образовательные, но и психологические особенности ребенка [13].

Таким образом, адаптация учебных материалов является неотъемлемым условием эффективной организации инклюзивного образования. Грамотно организованная адаптация способствует повышению учебной мотивации, успешному усвоению образовательной программы, развитию самостоятельности обучающихся и их социальной интеграции. Перспективы дальнейшего развития данной области связаны с совершенствованием цифровых технологий, повышением профессиональной компетентности педагогов и расширением практики индивидуализированного обучения.

### Список использованной литературы

1. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. - М.: Политиздат, 1975.
  2. Алехина С.В. Инклюзивное образование: от политики к практике. - М.: МГППУ, 2016.
  3. Кукушкина О.И. Специальная педагогика и психология обучения детей с ограниченными возможностями здоровья. — М.: Просвещение, 2021.
  4. Семаго Н.Я., Семаго М.М. Организация специальных образовательных условий для детей с ОВЗ. - М.: АРКТИ, 2020.
  5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273 - ФЗ.
  6. Малофеев Н.Н. Специальное образование в России и за рубежом. - М.: Печатный двор, 2019.
  7. Выготский Л.С. Основы дефектологии. - Санкт - Петербург: Лань, 2020.
  8. Назарова Н.М. Специальная педагогика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - М.: Академия, 2018.
  9. Дмитриев А.А. Инклюзивное образование детей с ограниченными возможностями здоровья: теория и практика. - М.: Владос, 2021.
  10. Алехина С.В., Самсонова Е.В., Ярская - Смирнова Е.Р. Инклюзивное образование: результаты, опыт и перспективы. - М.: Логос, 2020.
  11. Кукушин В.С. Коррекционная педагогика и специальная психология. - Ростов н / Д: Феникс, 2019. — 352 с.
  12. Федеральный государственный образовательный стандарт образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. - М.: Просвещение, 2021.
  13. Битянова М.Р. Психолого - педагогическое сопровождение детей с особыми образовательными потребностями. - М.: Генезис, 2019.
  14. Лубовский В.И. Психология детей с нарушениями развития. - М.: Академия, 2020.
- © Колоева Д. Х., Дзейтова Я. М., Аушева А. А., 2026

УДК 1

**Корниенко А.С.,**

Студентка 1 курса естественно - географического факультета

**Научный руководитель: Любушкина Л. А.**

Доцент кафедры педагогики и психологии СГСПУ

г. Самара, РФ.

### **«ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ПРИВЫЧЕК В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ»**

#### **Аннотация:**

В статье рассматривается влияние вредных привычек на общество, особенно на молодёжь. Приведены данные опроса, показывающие их распространённость среди учащихся и работающих. Подчёркивается важность профилактики и формирования позитивных ценностей для борьбы с зависимостями

#### **Ключевые слова:**

Вредные привычки, молодёжь, зависимость, курение, алкоголизм, наркомания

В психологии в классификации видов потребностей человека выделяют ценностно - ориентированные потребности, которые подразделяются на разумные и неразумные.

Неразумные потребности – это такие потребности, которые создают тупиковые ситуации в функционировании человеческого организма, в развитии личности, наносят ущерб интересам общества, а в случае их массовости приводят к деградации человеческого общества, и дегуманизации всех общественных отношений.

К неразумным потребностям относят вредные привычки (алкоголь, курение, наркомания). Привычка — это автоматизированное поведение, которое человек выполняет регулярно и без значительных усилий. Она формируется в результате повторения определенных действий и может быть как положительной, так и отрицательной. Вредная привычка — это поведение, которое негативно сказывается на здоровье, благополучии или социальных отношениях. В жизни современного общества особо острыми стали проблемы, связанные с курением, наркоманией и употреблением алкоголя. Особенно большое распространение эти вредные привычки получили в среде молодого поколения. Вредные привычки оказывают негативное влияние на жизнь общества в целом, а также на жизнь и деятельность личности в отдельности. Проблема зависимости не ограничивается только физическим здоровьем. Она влечет за собой серьезные социальные последствия: разрушение семей, рост преступности, снижение производительности труда и увеличение расходов на здравоохранение. Зависимые люди часто оказываются в изоляции, теряют работу и социальные связи, что усугубляет их положение и затрудняет процесс реабилитации. Особую тревогу вызывает вовлечение в употребление психоактивных веществ подростков. Молодой организм особенно восприимчив к их токсическому воздействию. Эффективная профилактика вредных привычек должна включать в себя не только информирование о вреде психоактивных веществ, но и формирование позитивных жизненных ценностей, развитие у молодежи навыков преодоления стрессовых ситуаций и умения говорить «нет». Важно создавать условия для занятия спортом, творчеством и другими полезными видами деятельности, которые помогут молодежи реализовать свой потенциал и избежать пагубного влияния окружающей среды.

Нами был проведен социологический опрос, в котором приняли участие жители из разных городов – Октябрьск, Сызрань, Самара, Тольятти. Всего приняли участие 135 респондентов.

В результате исследования можно сделать следующие выводы о влиянии вредных привычек в современном обществе:

- Социальная группа и вредные привычки:

- Учащиеся и студенты: 50 % учащихся и 30 % студентов признают наличие вредных привычек. Это может указывать на то, что вредные привычки начинают формироваться в молодом возрасте и могут сохраняться в студенческие годы.

- Работающие и безработные: 50 % работающих и 10 % безработных имеют вредные привычки. Это может свидетельствовать о том, что работа и связанные с ней стрессы могут способствовать развитию вредных привычек.

- 2. Частота упоминания вредных привычек:

- Да: 80 % человек часто упоминают про вредные привычки. Это может указывать на высокую осведомленность общества о проблеме вредных привычек и их распространенности.

- Нет: 20 % человек не упоминают про вредные привычки. Это может свидетельствовать о том, что часть общества не считает эту проблему значимой или не сталкивается с ней напрямую.

- Профилактические беседы:

- Да: 70 % респондентов указали, что в их учебном заведении или на работе проводят профилактические беседы о вреде курения и алкоголя. Это свидетельствует о том, что

значительная часть образовательных и рабочих учреждений уделяет внимание профилактике вредных привычек.

- Нет: 30 % респондентов указали, что такие беседы не проводятся. Это может указывать на недостаточную осведомленность и профилактику в некоторых учреждениях.

- Источники информации о вредных привычках:

- Научные исследования: 80 % человек считают научные исследования наиболее надежным источником информации о вредных привычках. Это указывает на высокую значимость научных данных в восприятии общества.

- Медицинские учреждения: 25 % человек считают медицинские учреждения надежным источником информации. Это подчеркивает важность профессиональной медицинской помощи и консультаций.

- СМИ (новости, статьи): 30 % человек считают СМИ надежным источником информации. Это может свидетельствовать о влиянии массовой информации на общественное мнение.

- Социальные сети: 20 % человек считают социальные сети надежным источником информации. Это указывает на растущую роль социальных медиа в распространении информации.

В современном обществе вредные привычки являются распространенной проблемой, особенно среди молодёжи. Осведомленность о вреде привычек с возрастом увеличивается, что может способствовать их профилактике и борьбе с ними.

#### **Список использованной литературы**

- Бережной Н.М. Человек и его потребности / Под ред. Диденко В.Д. М.: ФОРУМ 2000.
- Ильин Е. П. «Мотивация и мотивы» — СПб, 2003. «Мастера психологии».
- Немов Р. С. «Общие основы психологии» 4 изд. 2003 год.

© Корниенко А.С., 2026

**УДК 1**

**Маркевич Д.Д.**

Студентка 1 курса факультета иностранных языков

**Научный руководитель: Любушкина Л. А.**

доцент кафедры педагогики и психологии

СГСПУ,

г. Самара, РФ

### **АДАПТАЦИЯ ПЕРВОКУРСНИКОВ К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

#### **Аннотация:**

Актуальность исследования связана с высоким риском дезадаптации студентов - первокурсников в новых условиях вуза, что может приводить к снижению успеваемости и отчислению. Цель — диагностика уровня социально - психологической адаптации первокурсников. Метод: опрос с использованием методики К. Роджерса и Р. Даймонда (адаптация Т.В. Снегиревой), выборка — 20 студентов СГСПУ 17–19 лет. Результат: у большинства (45 %) выявлен средний уровень адаптации, 36 % находятся в зоне

дезадаптации, 41 % демонстрируют низкий уровень интернальности. Полученные данные могут быть использованы для психолого - педагогического сопровождения первокурсников.

**Ключевые слова:**

социально - психологическая адаптация, студенты - первокурсники, дезадаптация, локус контроля, методика Роджерса — Даймонда, психологическое сопровождение.

Переход из школы в высшее учебное заведение является для человека серьезным испытанием. Кардинально меняется не только форма обучения (контроль заменяется самостоятельной работой), но и социальное окружение, распорядок дня и уровень ответственности. Период адаптации первокурсника к условиям вуза часто сопровождается повышенным уровнем стресса, тревожности и снижением учебной мотивации. Неуспешная адаптация на первом курсе может привести к академической задолженности, конфликтам в группе и, в конечном итоге, к отчислению. В связи с этим проблема психологического сопровождения первокурсников становится одной из ключевых задач современной психологии образования.

В самой широкой трактовке адаптация (от лат. *adaptatio* — приспособление) представляет собой процесс приспособления человека к изменяющимся условиям среды. Однако в психологии это понятие наполняется более глубоким содержанием. Как отмечает Е.Ю. Двойникова, адаптация обеспечивает полноценность социализации личности, оптимальную реализацию ее потенциала и сохранение психической стабильности и эмоционального здоровья.

Важно понимать, что адаптация — это не пассивное принятие внешних условий, а активный, динамичный процесс. По мнению А.А. Налчаджяна, адаптация представляет собой «социально - психологический процесс, который при благоприятном течении приводит личность к состоянию адаптированности». Такое состояние характеризуется тремя ключевыми признаками: продуктивным выполнением ведущей деятельности (для студента — учебы), удовлетворением основных социальных потребностей в рамках референтной группы и переживанием самоутверждения, позволяющим свободно выражать свои творческие способности.

Применительно к высшей школе процесс адаптации первокурсников носит комплексный характер. Он обусловлен взаимодействием психологических, социальных и биологических факторов и предполагает приспособление студентов к организации учебного процесса, к студенческой группе, коллективу факультета и вуза в целом, нормы, требования и традиции которого первокурсник должен усвоить.

В структуре адаптации студентов первого курса традиционно выделяют три основные формы: профессиональную, дидактическую и социально - психологическую.

Социально - психологическая адаптация — это, пожалуй, ключевой аспект вхождения первокурсника в новую среду. Данный вид адаптации выражается в формировании положительных отношений с товарищами по группе и в степени удовлетворенности этими отношениями.

В современной психологии под социально - психологической адаптацией понимается согласованность требований социальной среды и личностных тенденций. Она предполагает реалистичную оценку себя и окружающей действительности, личную активность, гибкость

и социальную компетентность. Иными словами, студент не только «вписывается» в существующие нормы группы, но и сохраняет свою индивидуальность, находя баланс между внешними требованиями и внутренними ценностями.

Как указывает А.А. Реан, адаптация в этом контексте — это «включенность» в социальную среду и систему ее отношений, где личность гармонично и активно функционирует на всех уровнях отношений.

Исследователи выделяют различные типы социально - психологической адаптации. В частности, Е.Ю. Двойникова, основываясь на лонгитудинальных исследованиях студентов, обосновывает существование конструктивного и деструктивного типов. Конструктивный тип характеризуется средним уровнем тревожности, рациональными установками и активной коммуникативной деятельностью, тогда как деструктивный тип связан с высокими показателями ригидности и использованием защитных механизмов психики.

Исследование проводилось на базе СГСПУ в марте 2026 года. В исследовании приняли участие студенты первого курса в количестве 20 человек. Возраст респондентов составил от 17 до 19 лет. Выборка формировалась методом опроса учебной группы.

Для диагностики уровня адаптации первокурсников была использована «Методика диагностики социально - психологической адаптации» К. Роджерса и Р. Даймонда (адаптация Т.В. Снегиревой). Данный опросник является стандартизированным и широко применяется в психолого - педагогических исследованиях для оценки адаптированности личности в новых социальных условиях.

В результате проведения методики диагностики социально - психологической адаптации К. Роджерса и Р. Даймонда были получены следующие данные (представлены в таблице 1).

По основной шкале «Адаптация» распределение респондентов оказалось следующим: высокий уровень адаптированности продемонстрировали 19 % опрошенных, средний уровень — 45 %, низкий уровень (дезадаптация) — 36 %. Таким образом, большинство первокурсников (45 %) находятся на среднем уровне адаптации, что свидетельствует о частичном приспособлении к новым условиям обучения. Эти студенты в целом справляются с учебными и социальными требованиями, однако периодически испытывают трудности.

По шкале «Принятие себя» высокий уровень показали 25 % студентов, средний — 47 %, низкий — 28 %. Это говорит о том, что больше половины первокурсников имеют устойчивую позитивную самооценку, в то время как у 28 % студентов присутствует недовольство собой, что может быть связано с несбывшимися ожиданиями от учебы или неудачами в новой среде.

Шкала «Принятие других» демонстрирует относительно благополучную картину: высокий уровень (толерантность, принятие окружающих) выявлен у 62 %, средний — у 28 %, низкий — у 10 %. Это указывает на то, что межличностные конфликты в группе выражены слабо, и большинство студентов настроены на позитивное взаимодействие.

Показатели по шкале «Эмоциональный комфорт» также находятся на высоком уровне 39 % — высокий уровень, 48 % — средний. Низкий уровень дезадаптации выявлен лишь у 13 % респондентов, что является хорошим показателем.

По шкале «Интернальность» (ориентация на собственный контроль событий) высокий уровень показали 22 % студентов, а средний — 37 %, что говорит об их готовности брать ответственность за свою учебу и жизнь. Однако 41 % демонстрируют низкий уровень

интернальности (экстернальный локус контроля), то есть склонны объяснять свои неудачи внешними обстоятельствами (строгие преподаватели, неудобное расписание, плохие условия).

Проведенное эмпирическое исследование, направленное на диагностику уровня социально - психологической адаптации студентов первого курса, позволило сформулировать следующие выводы.

Преобладание среднего уровня адаптации. У большинства первокурсников (45 %) выявлен средний уровень адаптации. Это означает, что студенты в целом справляются с учебными и социальными требованиями вуза, однако периодически испытывают трудности. Высокий уровень адаптированности продемонстрировали лишь 19 % опрошенных, что является относительно невысоким показателем для завершения первого семестра. При этом 36 % респондентов находятся в зоне низкой адаптации (дезадаптации), что свидетельствует о наличии серьезных проблем при вхождении в образовательную среду.

Таким образом, гипотеза о том, что большинство первокурсников находятся на среднем уровне адаптации с тенденцией к снижению показателей интернальности, подтвердилась. Полученные данные могут быть использованы кураторами учебных групп и психологической службой вуза для разработки программ сопровождения первокурсников.

#### **Список использованной литературы**

1. Белобрыкина О.А. Социально - психологическая адаптация: проблемы измерения (на примере анализа методики К.Р. Роджерса и Р.Ф. Даймонд) // Мир науки. Педагогика и психология. — 2021. — №3.
2. Двойникова Е.Ю. Сравнительный анализ содержательных показателей социально - психологической адаптации студентов разных поколений // Мир науки. Педагогика и психология. — 2019. — №3. — Т.7
3. Максимова Г.А. Дидактическая адаптация студентов - первокурсников технического вуза в процессе обучения иноязычному аудированию // Актуальные вопросы лингвистики и профессиональной лингводидактики. — М.: Изд - во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2025. — С. 216 - 220

© Маркевич Д.Д., 2026

**УДК 159.9.07**

**Марчукова Е.П.,**  
дошкольное отделение  
ГБОУ СОШ № 191,  
г. Санкт - Петербург, РФ

### **ПСИХОЛОГО - ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ТРЕВОЖНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПРОЦЕССЕ ИХ ПОДГОТОВКИ К ОБУЧЕНИЮ В ШКОЛЕ**

**Аннотация.** Актуальность исследования заключается в том, что на современном этапе развития отечественной системы образования проблема адаптации ребенка к условиям школьного обучения в ситуации его модернизации, возникновения новых образовательных

моделей, применения инновационных технологий воспитания и обучения требует пристального внимания.

Целью исследования является разработка и апробация системы психолого - педагогической коррекции тревожности детей дошкольного возраста в процессе их подготовки к обучению в школе.

Результаты контрольного эксперимента показали эффективность разработанной нами программы. Снижение уровня тревожности дошкольников позволило более эффективно строить процесс подготовки детей к обучению в школе, повысился как общий уровень готовности, так и отдельные его составляющие – коммуникативная готовность, речевая, мотивационная.

**Ключевые слова:** адаптация, тревожность, дошкольники, психолого - педагогическая коррекция, подготовка к обучению в школе.

Возраст перехода ребенка от дошкольной жизни к школьному обучению является кризисным (Л.С. Выготский, Л.И. Божович, Д.Б. Эльконин и др.). Переход ребенка на ступень начального образования вызывает перестройку всего образа его жизни и деятельности. На успешную адаптацию ребенка к школе влияет множество факторов: физическое и психологическое здоровье, актуальный уровень подготовленности к обучению школе, коммуникативные навыки, мотивация. Закономерно, одну из главных ролей при подготовке ребенка к условиям школьного обучения играют особенности организации педагогического процесса в дошкольной образовательной организации.

В возрасте 6 - 7 лет ребенок переживает ряд изменений в психической и социальной жизни. Поэтому старший дошкольный возраст – это возраст наибольшей выраженности личностной тревожности. Это обусловлено как эмоциональным, так когнитивным развитием ребенка, конкретно, возросшим пониманием потенциальной опасности новой для него социальной среды и неуверенности в успешности учебной деятельности. Подготовка к обучению в школе, происходящая в данном возрасте, предусматривает формирование социально - психологической компетентности, а тревожность становится серьезным препятствием на этом пути.

Тревожность свидетельствует о нервно - психической ослабленности ребенка. Большинство её причин лежит в области межличностных отношений, что порождает в ребенке тревогу и затем формирует враждебность ко всему окружающему миру. В связи с этим встает проблема определения эффективных методов коррекции тревожности ребенка, стоящего на пороге школьного обучения.

Проблемы детской тревожности и методы её коррекции в отражены в работах А.М. Прихожан, Р.С. Немова, А.В. Петровского, В.Д. Небылицына, Л.И. Божович, Л.Ф. Обухова, Е.В. Савиной, Б. Кочубея, Е. Новиковой, Е.К. Лютовой, В.С. Мухиной.

Не смотря на изученность проблемы в современной литературе, проблема и тема нашего исследования остаётся актуальной.

*Объект исследования:* педагогический процесс в дошкольной образовательной организации.

*Предмет исследования:* процесс психолого - педагогической коррекции тревожности детей дошкольного возраста в период их подготовки к обучению в школе.

*Цель исследования:* разработать и апробировать систему психолого - педагогической коррекции тревожности детей дошкольного возраста в процессе их подготовки к обучению в школе.

*Задачи исследования:*

1. Изучить сущность понятия психологической готовности к обучению в школе как актуальной теоретической и прикладной проблемы современной психологии.
2. Обобщить причины возникновения и особенности проявления тревожности у детей старшего дошкольного возраста.
3. Рассмотреть особенности организации процесса психолого - педагогической коррекции тревожности как нарушения эмоциональной сферы ребенка в процессе его подготовки к обучению в школе.
4. Выявить закономерности влияния тревожности на уровень готовности ребёнка к обучению в школе.

5. Разработать и апробировать программу психолого - педагогической коррекционной работы педагога ДОО с тревожными детьми в процессе их подготовки к обучению в школе.

*Гипотеза исследования:* процесс подготовки дошкольников к обучению в школе должен включать психолого - педагогическую коррекцию их личностной тревожности.

*Практическая значимость исследования* заключается в возможности применения основных положений разработанной нами программы психолого - педагогической коррекции тревожности детей дошкольного возраста в процессе подготовки к обучению в школе педагогами, педагогами - психологами дошкольных образовательных организаций.

*База исследования:* дошкольное отделение ГБОУ СОШ №191 Красногвардейского района Санкт – Петербурга.

Решая первую задачу нашего исследования, мы пришли к выводу о том, что *психологическая готовность ребенка к обучению в школе является интегративным понятием, включает ряд компонентов (интеллектуальная готовность, личностная готовность, мотивационная готовность, эмоционально - волевая готовность, коммуникативная готовность и др.), поэтому подготовка ребенка к школе должна строиться системно и комплексно.*

По уровню готовности к обучению в школе к 6 - 7 годам выделяются две группы детей:

- 1) дети, которые по внутренним предпосылкам уже готовы стать школьниками и осваивать учебную деятельность;
- 2) дети, которые, не имея еще этих предпосылок, продолжают оставаться на уровне игровой деятельности.

Решая вторую задачу, мы установили, что понятием «тревожность» психологи обозначают состояние человека, которое характеризуется повышенной склонностью к переживаниям, опасениям и беспокойству, которая имеет отрицательную эмоциональную окраску.

Выделяют два основных вида тревожности:

- ситуативная тревожность, т. е. порожденная некоторой конкретной ситуацией, которая объективно вызывает беспокойство;
- личностная тревожность, которая проявляется в постоянной склонности ребенка к переживаниям тревоги в самых различных жизненных ситуациях, в том числе и таких, которые объективно к этому не располагают.

Мы пришли к выводу о том, что дошкольникам свойственны все виды тревожности. Тревога как сильное эмоциональное состояние дестабилизирует все стороны взаимодействия ребенка с социумом, влияет на эффективность деятельности.

Решая третью задачу, мы выяснили, что специалисты рекомендуют проводить работу с тревожными детьми в трех направлениях: повышение у воспитанников самооценки и уверенности в себе; обучение ребенка умению управлять собой в конкретных, наиболее волнующих его ситуациях; создание ситуации успеха и развитие компетентности ребенка в деятельности и общении.

В экспериментальной работе принимали участие дети старшей группы дошкольной образовательной организации в количестве 20 человек.

В диагностическом исследовании применялась методики: «Шкала тревожности» (Р. Кондаш), Анкета для выявления тревожного ребенка (Г.П. Лаврентьева, Т.М.Титаренко), методика «Мотивационная готовность к школе» (А.Л.Венгер), ориентировочный тест школьной зрелости (А.Керн, Я. Йерасек).

В результате констатирующего эксперимента нами было выявлено, что 43 % детей имеют низкий уровень тревожности, 27 % дошкольников со средним и 30 % – с высоким уровнем тревожности, т.е. каждый третий дошкольник имел признаки личностной тревожности.

Высокий уровень психологической готовности к школе показало 20 % детей, средний уровень – 43 %, низкий – у 37 % дошкольников.

Сопоставив полученные данные, мы определили, что большинство детей, имеющих высокий уровень тревожности, имеют низкий (реже средний) уровень психологической готовности к обучению в школе.

Полученные результаты определили основные направления и содержание программы психолого - педагогической коррекции тревожности детей дошкольного возраста в процессе их подготовки к обучению к школе.

Коррекционная работа была организована с помощью основных форм коллективной деятельности детей – работа небольшими подгруппами, в парах, фронтальные занятия (подвижные игры, игры за столом). Кроме того, проводилась и индивидуальная работа с каждым ребенком, имевшим высокий уровень тревожности и недостаточный уровень готовности к обучению в школе.

Работа строилась с учетом основных видов готовности ребенка к обучению в школе. Кроме того, нами была создана картотека психокоррекционных игр для коррекции тревожности детей старшего дошкольного возраста.

Результаты контрольного эксперимента показали эффективность разработанной нами программы. Снижение уровня тревоги дошкольников позволило более эффективно строить процесс подготовки детей к обучению в школе, повысился как общий уровень готовности, так и отдельные его составляющие – коммуникативная готовность, речевая, мотивационная.

Таким образом, процесс подготовки дошкольников к обучению в школе должен включать психолого - педагогическую коррекцию их личностной тревожности.

#### **Список использованной литературы:**

1. Астапов В. Н. Функциональный подход к изучению состояния тревоги // Психологический журнал. 2020. № 5. 218 с.

2. Выготский Л.С. Психология. М.: ЭКСМО - Пресс, 2000. 1136 с.
  3. Прихожан А. М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика. М.: Московский психолого - социальный институт, 2019. 304 с.
- © Марчукова Е.П., 2026

**УДК 1**

**Щуренкова С.В.,**

Студентка 1 курса естественно - географического факультета

**Научный руководитель: Любушкина Л. А.**

Доцент кафедры педагогики и психологии СГСПУ

г. Самара, РФ.

## **РОЛЬ ИГРЫ В РАЗВИТИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ**

### **Аннотация:**

Статья рассматривает игру как ключевой инструмент познавательного и социального развития ребёнка в педагогике и психологии. В работе раскрывается влияние игры на формирование психических процессов (внимания, памяти, мышления, воображения и речи), а также её роль в развитии произвольного внимания и навыков социального взаимодействия.

### **Ключевые слова:**

Игра, познавательное развитие, дошкольный возраст, младший школьный возраст, ролевая игра, социальное взаимодействие.

Современная психология всё чаще подчёркивает, что развитие ребёнка происходит наиболее эффективно не через принудительное заучивание, а через активную, добровольную и эмоционально вовлечённую деятельность. Одной из таких форм является игра — универсальная и естественная для ребёнка деятельность, которая сопровождает его с первых лет жизни. Игра — это не просто способ развлечься или скоротать время. С точки зрения психологии и педагогики, игра является мощным инструментом формирования и развития познавательных психических процессов у детей и даже у взрослых. Особенно значима её роль в дошкольном и младшем школьном возрасте, когда основная деятельность ребёнка — именно игра.

Познавательная деятельность — это активный процесс, в ходе которого человек получает, понимает, анализирует и использует информацию. Она основана на взаимодействии ключевых психических функций: восприятии, внимании, памяти, мышлении, воображении и речи. Именно с их помощью мы осваиваем окружающую действительность, выявляем связи и закономерности между объектами и событиями, делаем обобщения и накапливаем личный опыт. Главная задача познавательного развития ребенка — формирование потребности и способности мыслить, преодолевать трудности при решении разных задач.

Познавательный интерес как средство обучения становится надежным только тогда, когда используется в арсенале средств развивающего обучения, прокладывающего дорогу росткам нового в развитии учеников, открывающего его перспективы. Для обеспечения познавательной активности детей широко используется проектный метод. Он используется, как вариант интеграции разных видов деятельности детей. Главное – умело и эффективно использовать возможности игры в познавательном развитии каждого ребенка [1].

Особое значение имеет ролевая игра. В ней ребёнок как бы «примеряет» на себя роль взрослого — учителя, врача, родителя — и в игровой форме воссоздаёт реальные ситуации, подчиняясь придуманным, но чётким правилам. Это не просто забава: он учится планировать действия, контролировать себя, выражать мысли понятно, слушать других и вести диалог. Содержание игры — это то, что воспроизводится ребенком в качестве центрального характерного момента деятельности и отношений между взрослыми в их трудовой и общественной жизни. В содержании игры выражено более или менее глубокое проникновение ребенка в деятельность взрослых людей; оно может отражать лишь внешнюю сторону человеческой деятельности — только то, с чем действует человек, или отношения человека к своей деятельности и другим людям, или, наконец, общественный смысл человеческого труда [3]. Именно в игре формируются такие ключевые психические процессы, как внимание, память, мышление, воображение и восприятие.

Большое значение для развития целенаправленного внимания в дошкольном и младшем школьном возрасте имеет обучающая игра, так как она всегда имеет задачу, правила, действия и требует сосредоточенности. Чтобы своевременно развивать у детей определённые качества внимания (целенаправленность, устойчивость, сосредоточенность) и способность управлять ими, необходимы специально организованные игры и упражнения. В одних играх надо учитывать разные требования задачи, в других – уметь выделять и помнить цель действия, в - третьих – вовремя переключать внимание, в - четвертых – сосредоточенность и устойчивость внимания, поскольку необходимо заметить и осознать произошедшие изменения [2].

В игре дети сами инициируют взаимодействие: договариваются, распределяют роли, действуют ради общей цели. Их объединяют не только интересы, но и совместные переживания, радость побед и разочарование поражений — всё это формирует опыт социального взаимодействия.

Нами был проведён социологический опрос среди учителей, учеников и их родителей Школы №90 г.о. Самара. Всего приняли участие 120 респондентов.

В результате исследования можно сделать следующие выводы об осведомлённости о значении роли игры в познавательных психических процессах среди людей разных возрастов и статусов:

1. Наиболее точное понимание роли игры демонстрируют педагоги (75 % выбирают вариант «помощник в развитии психических процессов»). Однако даже в этой группе наблюдается разрыв между знанием и практикой: лишь 10 % педагогов фиксируют частое участие детей в сюжетно - ролевых играх, тогда как 40 % отмечают их редкость или отсутствие. Это может быть связано с доминированием дидактических форм, требованием учебных результатов и цифровизацией детской активности.

2. Родители значительно чаще (85 % в сумме) воспринимают игру как развлечение или способ занять ребёнка, а не как средство развития. Только 30 % родителей выделяют

дошкольный возраст (3–7 лет) как сензитивный период для игры, что указывает на недостаточную психолого - педагогическую компетентность в вопросах возрастной психологии. При этом 62 % родителей подтверждают, что их дети редко или почти не играют в сюжетно - ролевые игры, отдавая предпочтение гаджетам и играм по правилам.

3. Дети и подростки в 80 % случаев определяют игру как развлечение. Наиболее тревожным фактом является то, что 75 % опрошенных детей и подростков указывают на редкое или полное отсутствие сюжетно - ролевых игр в их опыте (или опыте младших детей). Каждый пятый подросток считает игру в принципе неважной для какого - либо возраста. Это может свидетельствовать об утрате сюжетно - ролевой игры как культурной практики детства.

4. Оценка важности использования игры педагогом максимальна у психологически грамотных педагогов (4.) и минимальна у детей / подростков (2,9 балла). Это ожидаемо, однако низкая оценка со стороны детей косвенно подтверждает, что в реальном образовательном процессе игра либо не используется, либо используется формально, не воспринимаясь учениками как значимый ресурс.

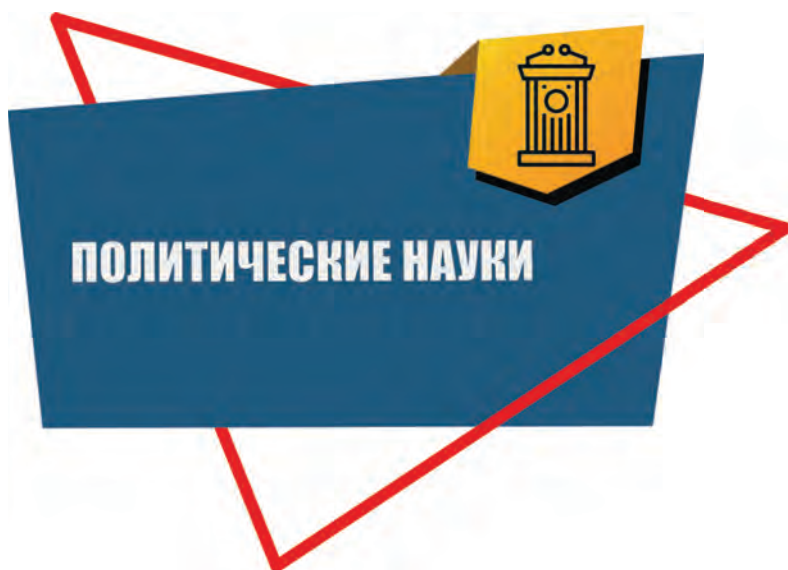
При высоком теоретическом признании развивающей ценности игры (особенно в профессиональной среде) фиксируется устойчивое снижение спонтанной сюжетно - ролевой игры в детской субкультуре, её вытеснение цифровыми формами досуга и недооценка родителями её познавательного потенциала.

Таким образом, игра — не отступление от серьёзного развития, а его важнейшая основа. Поддерживая игровую деятельность, мы закладываем фундамент не только для успешной учёбы, но и для формирования инициативной, мыслящей и социально адаптированной личности. Современная педагогика всё больше признаёт ценность игры на всех этапах развития, включая и школьный возраст. Умение использовать игру как образовательный ресурс — важная компетенция педагога. Ведь когда обучение становится игрой, оно перестаёт быть обязанностью и превращается в радость познания.

### Список литературы:

1. Ажибеков К.Ж., Жетписбаева Г.О., Агабекова А.Т., Ермаханова Ш.М., Ермаханов М.Н. Особенности формирования познавательной активности у детей дошкольного возраста // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 3 - 1. С. 136 - 138; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=8688>
2. Кравцова, О. Е. Игра – как основной вид деятельности, влияющий на развитие произвольного внимания детей дошкольного возраста / О. Е. Кравцова, М. А. Жирнова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 13.1 (199.1). — С. 30 - 33; URL: <https://moluch.ru/archive/199/49169>.
3. Эльконин, Даниил Борисович (1904 - 1984.). Психология игры / Д. Б. Эльконин. — 2 - е изд. — Москва: ВЛАДОС, 1999. — С. 20 - 23.

© Щуренкова С.В., 2026



## **МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### **Аннотация**

Статья посвящена анализу механизмов государственного регулирования регионального развития в Российской Федерации. Рассматриваются теоретические основы пространственной экономики и эволюция взглядов на роль государства в сглаживании территориальных диспропорций. Основное внимание уделено исследованию методологических принципов, структуры и системных проблем реализации регулирующих воздействий в условиях неоднородности экономического пространства и фискальной централизации. Автор исследует такие направления, как стратегическое планирование, межбюджетные отношения, институты развития и механизмы инвестиционного обеспечения региональных стратегий. На основе проведенного анализа выявлены ключевые дисфункции действующих механизмов, включая конфликт целей выравнивания и стимулирования, а также предложены пути их совершенствования, направленные на обеспечение сбалансированного роста территорий.

### **Ключевые слова**

региональное развитие, государственное регулирование, межбюджетные отношения, стратегическое планирование, инвестиционный потенциал, пространственная экономика, региональная политика.

**Badmaeva A. E.**

graduate student of the Institute of Public Administration and Management  
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration  
Moscow, Russia

## **MECHANISMS OF STATE REGULATION OF REGIONAL DEVELOPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION**

### **Abstract**

The article is devoted to the analysis of mechanisms of state regulation of regional development in the Russian Federation. The theoretical foundations of spatial economics and the evolution of views on the role of the state in smoothing territorial disproportions are considered. The main attention is paid to the study of methodological principles, structure and systemic problems of implementing regulatory influences in conditions of heterogeneous economic space and fiscal centralization. The author examines such areas as strategic planning, interbudgetary relations, development institutions and mechanisms of investment support for regional strategies. Based on the analysis, key dysfunctions of existing mechanisms are identified, including the conflict between

the goals of equalization and stimulation, and ways to improve them are proposed, aimed at ensuring balanced growth of territories.

### **Keywords**

regional development, state regulation, interbudgetary relations, strategic planning, investment potential, spatial economics, regional policy.

Вопросы государственного регулирования регионального развития занимают центральное место в повестке социально - экономической политики Российской Федерации. Пространственная неоднородность, выражающаяся в колоссальной дифференциации субъектов по уровню экономического потенциала, бюджетной обеспеченности и качеству жизни населения, выступает фундаментальным вызовом для целостности и устойчивости национальной экономики [2, с. 14]. Проблемы пространственного развития, обусловленные объективными различиями в географическом положении, ресурсной базе и исторически сложившейся системе расселения, имеют свойство усиливаться под воздействием агломерационных эффектов и рыночных сил, что требует осознанного корректирующего вмешательства институтов публичной власти [12, с. 1661].

Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172 - ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» задает нормативные рамки для конструирования системы управления территориальным развитием [6, с. 1231]. Однако конечная эффективность политики определяется не столько объемом формализованных документов, сколько качеством самих механизмов регулирования, способных трансформировать стратегические установки в реальное сглаживание диспропорций.

В данном контексте значительный научно - практический интерес представляет анализ структуры, внутренней логики и присущих дисфункций механизмов, реализуемых сегодня на федеральном и субфедеральном уровнях. Исследование методологических основ, эволюции теоретических представлений и текущей практики позволяет очертить контуры доказательной региональной политики.

Правовую и доктринальную основу государственного регулирования регионального развития составляет комплекс конкурирующих, но в то же время взаимодополняющих теоретических парадигм. Классическая неоклассическая школа, восходящая к трудам Дж. Бортса и Х. Зиберта, долгое время отстаивала тезис о неизбежной конвергенции регионов вследствие свободного перемещения труда и капитала. Однако эмпирический анализ опровергает автоматизм выравнивания. Значительно более адекватной современным реалиям выступает теория кумулятивной причинности Г. Мюрдаля, доказывающая, что преимущества центров имеют свойство накапливаться, порождая устойчивый отток ресурсов с периферии. Данный подход объясняет сверхконцентрацию экономической активности в российской столичной агломерации и центробежные тенденции на востоке страны [4, с. 320].

Отечественная школа пространственной экономики, заложенная трудами А. Г. Гранберга, В. Н. Лексина и А. Н. Швецова, обосновывает недопустимость применения универсальных либеральных рецептов в условиях огромного пространства и «северности» значительной части территории [6, с. 405]. В отличие от директивного управления советского периода, сущность современного регулирования смещается в сторону

институциональной коррекции. Государство выступает модератором, стимулирующим эндогенный потенциал территорий через косвенные экономические рычаги и снятие барьеров. Именно на этом постулате базируется выделение нескольких ключевых стратегических направлений.

Первое направление – это селективная поддержка точек роста, формирование полюсов конкурентоспособности посредством создания особых экономических зон и территорий опережающего развития. Это предполагает отказ от практики «размазывания» ресурсов тонким слоем в пользу концентрации капитала в местах, способных генерировать импульсы для окружающего пространства [11, с. 183].

Второе направление – финансовое выравнивание и обеспечение социальной справедливости. Механизм межбюджетных трансфертов призван гарантировать гражданину сопоставимый набор публичных благ вне зависимости от места проживания. Внутренний драматизм российской политики во многом определяется конфликтом именно этих двух векторов: стремлением к эффективности и императивом справедливости.

Третье стратегическое направление связано с институциональным строительством и инжинирингом инвестиционного климата. Современные исследования подтверждают, что одинаковые по размеру капиталовложения дают принципиально разный эффект в территориях с разным качеством регуляторной среды, защитой прав собственности и уровнем административных барьеров [10, с. 78]. Регулирование немислимо без имплантации стимулирующих норм и правил.

Реализация этих установок на уровне конкретных инструментов демонстрирует выраженную специфику, накладывающуюся на неоднородность экономических укладов субъектов Федерации.

Региональное экономическое пространство России характеризуется сосуществованием нескольких качественно отличных типов хозяйства. Можно выделить экспортно - сырьевые регионы с высокой бюджетной обеспеченностью (ЯНАО, ХМАО), столичные агломерации с диверсифицированной экономикой услуг, индустриально - аграрные срединные области и республики с особым экономическим укладом. Данная гетерогенность предъявляет повышенные требования к адаптивности и адресности инструментов воздействия [10, с. 78].

Анализ показывает, что в экспортно - сырьевых зонах регулирование сталкивается с эффектом «ресурсной ловушки»: высокая рентабельность добычи вымывает обрабатывающие производства, а сверхконцентрация корпоративных финансов в штаб - квартирах, зарегистрированных вне территории, лишает региональный бюджет части отдачи. В республиках с высокой долей нерыночной занятости и родственными трансфертами стандартные меры поддержки создания формальных рабочих мест оказываются малорезультативными, так как не конкурируют с альтернативной неформальной занятостью, не требующей дисциплины индустриального труда.

Программа развития любого субъекта Федерации в этих условиях должна строиться не как простой перечень объектов строительства и объемов финансирования, а как система мер, учитывающих стадию жизненного цикла доминирующей отрасли, демографический прогноз и миграционные паттерны. Практика показывает, что стратегии социально - экономического развития, принятые в регионах Поволжья и Урала, зачастую страдают от так называемой «ведомственной чересполосицы», когда инвестиционные приоритеты

федеральных отраслевых структур слабо состыкованы с планами территорий, а показатели результативности не обладают сенситивностью к усилиям региональных команд.

Ключевым источником системных дисфункций остается институциональная архитектура межбюджетных отношений. Система распределения дотаций на выравнивание бюджетной обеспеченности, при всей методической проработанности, содержит встроенный дестимулирующий эффект. Математическая модель Минфина устроена так, что рост собственных налоговых доходов региона ведет к автоматическому пропорциональному сокращению объема получаемой дотации [5, с. 62]. Это порождает «ловушку средней обеспеченности», при которой дотационному субъекту объективно выгоднее не рисковать с наращиванием налоговой базы, теряя при этом гарантированный федеральный трансферт. Финансовая поддержка, задуманная как стимул, институционально консервирует иждивенческую модель поведения локальных элит.

Другая проблема заключается в низкой административной абсорбции – неспособности управленческого аппарата депрессивных территорий качественно освоить выделяемые инвестиции. Конкурсные процедуры на получение инфраструктурных бюджетных кредитов и грантов выигрывают сильные регионы с мощными проектными офисами, тогда как слабые территории либо вообще не участвуют в отборе, либо допускают срывы сроков и удорожание смет. Таким образом, механизмы, призванные сокращать разрыв, на практике лишь углубляют его [6, с. 1235].

Отсутствие сквозной системы контрфактической оценки эффективности усугубляет картину. Мониторинг государственных программ сводится к фиксации кассового исполнения и достижению количественных, но не качественных индикаторов. В отсутствие анализа того, что было бы с регионом без вмешательства, неработающие инструменты легко мигрируют из одной программы в другую под новыми наименованиями, не претерпевая содержательной переработки [7, с. 24].

Перспективы совершенствования механизмов регулирования лежат не столько в наращивании объемов перераспределения, сколько в реформировании институциональных стимулов для региональных властей. Преодоление дефицита правил игры требует перехода от формально - бюрократического стратегирования к доказательному управлению. В качестве ключевого инструмента здесь видится институционализация «стратегических контрактов» между регионом и федеральным центром. При таком подходе субъект, представивший обоснованную и прошедшую независимую экспертизу стратегию, получает не размытые обещания, а гарантии стабильности трансфертов и пакет инфраструктурных кредитов под обязательство достижения конкретных, верифицируемых показателей. Данная конструкция увязывает финансовую поддержку не с процессом, а с измеримым результатом [7, с. 7].

Не менее важной задачей является расширение линейки инструментов «длинных денег» и диверсификация инвестиционного обеспечения региональных стратегий. Прямые бюджетные вливания и дотации должны быть дополнены механизмами, способными мультиплицировать внебюджетное финансирование. Практика ряда областей (Калужской, Липецкой) демонстрирует, что создание индустриальных парков с подведенными сетями и предсказуемыми административными регламентами привлекает частный капитал эффективнее, чем индивидуальные налоговые льготы. Опора исключительно на фискальные преференции в депрессивной среде без базовой инфраструктуры не работает,

так как не компенсирует фундаментальных издержек расстояния и дефицита кадров [9, с. 483].

Назрела и реформа региональных агентств развития, которые должны трансформироваться из пассивных администраторов баз данных об инвестиционных площадках в полноценные центры финансового инжиниринга. В их функционал должно войти структурирование проектов под требования государственно - частного партнерства, сопровождение заявок в федеральные институты развития и хеджирование рисков инвесторов на стартовой фазе проектов. Это требует кадрового переоснащения штата специалистами, владеющими инструментарием проектного финансирования и корпоративного права, что вновь возвращает нас к необходимости вытягивания компетенций на региональный уровень.

### **Заключение**

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что механизмы государственного регулирования регионального развития в Российской Федерации функционируют в условиях острейшего институционального диссонанса. Государство имплементирует масштабные программы перераспределения ресурсов, нацеленные на выравнивание бюджетной обеспеченности. Устройство этих программ, основанное на жесткой фискальной централизации и подавлении инициативы реципиентов, воспроизводит патерналистскую модель, препятствующую формированию эндогенных драйверов роста.

Успех региональной политики в перспективе будет определяться способностью управленческой системы преодолеть «ловушку отсталости» через внедрение принципов субсидиарности, встречных обязательств и прозрачной обратной связи. Необходима последовательная замена парадигмы «освоения средств» на парадигму «управления результатами». Это предполагает не только совершенствование расчетных методик, но и существенное повышение качества стратегического планирования на местах, цифровизацию инвестиционных процессов и наращивание административного потенциала команд.

Учет фундаментальной неоднородности регионального пространства, заключающейся в множественности экономических укладов и моделей рынка труда, является категорическим императивом для настройки селективных и адресных инструментов. Только комплексное применение инфраструктурных, фискальных и институциональных мер, скоординированных единой стратегической рамкой, способно трансформировать инвестиционный потенциал территорий в реальное повышение качества жизни населения и обеспечить устойчивую связанность национальной экономики.

### **Список литературы**

1. Анимича Е. Г., Власова Н. Ю., Силин Я. П. Региональная экономика и управление: вызовы цифровой эпохи. – Екатеринбург: Изд - во УрГЭУ, 2020. – 402 с.
2. Бухвальд Е. М. Стратегическое планирование в регионах: институциональные ловушки и пути их преодоления // Федерализм. – 2023. – № 1. – С. 7–24.
3. Гранберг А. Г., Кистанов В. В., Адамеску А. А. Региональная экономика и пространственное развитие: учебник для вузов / под общ. ред. А. Г. Гранберга. – 3 - е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2023. – 527 с.

4. Дробышевский С. М., Синельников - Мурылев С. Г., Трунин П. В. Межбюджетные отношения в Российской Федерации: анализ, проблемы и направления реформирования. – М.: Изд - во Ин - та Гайдара, 2021. – 324 с.
5. Зубаревич Н. В. Региональная политика в России: итоги двадцатилетия и новые вызовы // Общественные науки и современность. – 2022. – № 3. – С. 49–64.
6. Иванов О. Б., Бухвальд Е. М. Государственно - частное партнерство как инструмент региональной инвестиционной политики // Региональная экономика: теория и практика. – 2023. – Т. 21, № 7. – С. 1220–1240.
7. Кузнецова О. В. Федеральные инвестиции в регионы России: объемы, структура, эффективность // Федерализм. – 2022. – № 2. – С. 5–26.
8. Лавров А. М., Горбунов А. А. Эволюция методики распределения дотаций на выравнивание бюджетной обеспеченности субъектов Российской Федерации // Финансовый журнал. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 8–28.
9. Лексин В. Н., Швецов А. Н. Государство и регионы: теория и практика государственного регулирования территориального развития. – 7 - е изд., стер. – М.: УРСС, 2022. – 512 с.
10. Макарова М. Н., Пономарева Е. А. Оценка регулирующего воздействия в региональном управлении: методические подходы и российская практика // Ars Administrandi. – 2022. – Т. 14, № 1. – С. 75–94.
11. Михеева Н. Н. Пространственная структура российской экономики: сдвиги и тренды. – М.: ИНП РАН, 2021. – 196 с.
12. Смирнов В. В., Мулендеева А. В. Абсорбционный барьер и эффективность региональной инвестиционной политики в Российской Федерации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2022. – Т. 18, № 9. – С. 1660–1681.

© Бадмаева А.Е., 2026

**УДК 328**

**Икромов С.Р.**

Студент I курса педиатрического факультета

Научный руководитель: Грозин А. Н.

Кандидат сельского хозяйственных наук, доцент

УГМУ

г. Екатеринбург

## **«ПРОКСИ - ВОЙНА: СУЩНОСТЬ, МЕХАНИЗМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ»**

### **Аннотация**

В статье анализируется феномен «прокси - войн» как одного из ключевых инструментов современной геополитики. Автор рассматривает эволюцию конфликтов через посредников, выявляет основные причины их популярности в XXI веке и анализирует риски эскалации при использовании негосударственных субъектов.

## **Ключевые слова**

прокси - война, международный конфликт, гибридная война, геополитика, национальная безопасность.

## **Введение**

В XXI веке характер международных конфликтов существенно изменился. На смену прямым столкновениям крупных держав пришли опосредованные противостояния — так называемые прокси-войны. Этот феномен стал определяющим фактором современных военных конфликтов, позволяя государствам достигать стратегических целей с минимальными прямыми потерями.

## **Понятие и сущность прокси-войны**

Прокси-война (от англ. proxy war — «война по доверенности») — это международный конфликт между двумя странами, которые пытаются достичь своих целей с помощью военных действий на территории и с использованием ресурсов третьей страны, под прикрытием разрешения внутреннего конфликта в этой третьей стране.(рис.1)



Рисунок 1 «Прокси - война»

Ключевые характеристики прокси-войны:

- Опосредованность: прямое участие внешних сил минимизируется или скрывается.
- Использование местных акторов: внешние игроки поддерживают одну из сторон внутреннего конфликта (правительство или повстанцев).
- Многообразие инструментов: помимо военной помощи, применяются экономические, политические, информационные и дипломатические рычаги.
- Гибкость и масштабируемость: уровень вовлечённости можно оперативно корректировать.

## **Причины распространения прокси-войн в XXI веке**

Рост популярности прокси-конфликтов обусловлен рядом факторов:

- 1.Снижение риска прямого столкновения ядерных держав. Прокси-войны позволяют соперничающим странам избегать эскалации до уровня полномасштабной войны.
- 2.Экономическая эффективность. Финансирование и поддержка местных сил обходится дешевле, чем развёртывание собственных вооружённых контингентов.

3.Обход международно-правовых ограничений. Участие через посредников затрудняет юридическую квалификацию действий как акта агрессии.

4.Информационно-психологическое прикрытие. Внешние игроки могут маскировать свою роль, представляя конфликт как сугубо внутренний.

### **Механизмы и инструменты прокси-войн**

Современные прокси-войны задействуют широкий спектр инструментов:

- Военная поддержка: поставки вооружений, обучение бойцов, предоставление разведданных, координация действий.
- Финансовая помощь: финансирование вооружённых формирований, подрыв экономики противника.
- Информационно-пропагандистская кампания: формирование нужного общественного мнения внутри страны-объекта и на международной арене.
- Дипломатическое давление: использование международных организаций для легитимации действий или изоляции противника.

### **Заключение**

Прокси-войны стали определяющим фактором военных конфликтов XXI века. Их распространение обусловлено сочетанием геополитических, экономических и технологических факторов. Хотя такие конфликты позволяют внешним игрокам достигать своих целей с минимальными прямыми потерями, они создают серьёзные вызовы для международной безопасности: дестабилизируют регионы, подрывают международное право и угрожают национальной безопасности многих стран, включая Россию.

### **Список использованной литературы**

1. Бартош А. А. Прокси - война как определяющий фактор военных конфликтов XXI века // Военная мысль. — 2025. — № 5. — С. 45–56.
2. Зверев П. Г. Международные конфликты в эпоху глобализации. — М.: Международные отношения, 2024. — 320 с.
3. Smith J. Proxy Wars in the 21st Century. — London: Global Security Press, 2023. — 280 p.
4. Доктрина национальной безопасности РФ (актуальная редакция). — М., 2025.
5. Резолюции Совета Безопасности ООН по вопросам миротворчества (2020–2025 гг.).

© Икромов С.Р., 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Reyimov D., Mamedova S.<br>THERAPEUTIC EFFICACY OF PHYSICAL MODALITIES<br>IN THE MANAGEMENT OF TRICHOPHYTOSIS                                              | 5  |
| Байкова А.А., Аминова А.Р.<br>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МОДЕЛИРОВАНИЕ<br>СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ:<br>ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ                          | 7  |
| Балашов А.А.<br>ГИПЕРССЫЛКА: ПОЛЬЗА И ВРЕД В ЦИФРОВОМ МИРЕ                                                                                                 | 10 |
| Свиридова А.П.<br>МАТЕМАТИКА В ЖИЗНИ СТУДЕНТА                                                                                                              | 13 |
| Сокира И.А., Хлопцев М.П., Купенко С.С.<br>ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ<br>В СУДОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ПРИБОРАХ<br>(НА ПРИМЕРЕ КОНТЕЙНЕРОВОЗА CLASS 2900) | 16 |
| Файзрахманов Р.А.<br>ТЕОРЕМА О СУММЕ ДВУХ ЧИСЕЛ                                                                                                            | 18 |

### ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Reyimov D., Chommulova M.<br>BIOCHEMICAL AND LABORATORY ANALYSIS<br>OF TRICHOPHYTOSIS:<br>DIAGNOSTIC AND CHEMICAL FRAMEWORKS             | 23 |
| Абдуллина К.Р.<br>РЕАКЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИТАМИНА С В СОКАХ                                                                                 | 25 |
| Егорченкова О.Е.<br>АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ<br>ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПИРИМЕТАНИЛА<br>В ЯГОДАХ И СОКЕ ВИНОГРАДА<br>МЕТОДОМ QuEChERS–ГХ – МС | 29 |
| Скубовская П.А., Ким А. Б.<br>ЭВОЛЮЦИЯ ИЕРАРХИЧЕСКИХ ПОРИСТЫХ СТРУКТУР:<br>ОТ СЛУЧАЙНОСТИ К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЕ                   | 36 |
| Соколова О.А., Блохин Ю.И.<br>КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ<br>НА ОСНОВЕ ФОСФАТА ЖЕЛЕЗА (III)<br>В РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА              | 37 |

|                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ткабо Т. С., Чередниченко А. Г.<br>ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АДсорбЦИИ<br>ПАРОВ ТОЛУОЛА ИСХОДНЫМ<br>И МОДИФИЦИРОВАННЫМ АКТИВИРОВАННЫМ УГЛЕМ AP – A | 39 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Reyimov D., Shihmammedova G.<br>PATHOGENESIS AND THERAPEUTIC PROTOCOLS<br>IN DERMATORPHYTOSIS: A CLINICAL STUDY OF TRICHOPHYTOSIS | 43 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Цай Е.А., Цой В.Э., Курмаева Д.Н., Далимова Д.А.<br>КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ<br>КАК ОСНОВНЫЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ<br>МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ У ПАЦИЕНТОВ<br>С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА | 45 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Chadina E.I., Matyukhin A.I.<br>HOW NEURONS, BIOCHEMISTRY, AND ION FLOW ARE REWRITING<br>THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE | 50 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Абдылдаев Р. Н., Абдуллаева А.Т., Абдумомун уулу С., Бокоева А.<br>ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ<br>УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ | 56 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Гальцев А.А.<br>МОНИТОРИНГ ВОЗВОДИМЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ<br>С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ | 59 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Глабец Т.В., Легостаева Е.С.<br>РОЛЬ ПОДГОТОВКИ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ<br>В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ<br>ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ВООРУЖЕНИЯ<br>И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ | 61 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Довгополок А.В.<br>ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ В PYTHON:<br>ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ MATPLOTLIB И SEABORN | 65 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Иванов В.П.<br>КОНТРОЛЬ ГЕОМЕТРИИ ПОДВЕСКИ: ТЕХНОЛОГИЯ<br>АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОЛЁСАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ<br>УПРАВЛЯЕМОСТИ АВТОМОБИЛЯ | 67 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ильин Г.Р.<br>ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ<br>РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ МУЗЫКАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ<br>НА ОСНОВЕ АУДИОХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ<br>И ИСТОРИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ | 69 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Кацан Д.А.<br>ИСПЫТАНИЯ УСТАНОВКИ<br>ПО ОБОГРЕВУ ПОЖАРНОГО ТРУБОПРОВОДА                                                                                                                  | 73  |
| Кислова А.В.<br>РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫБОРА СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ<br>ПРИЁМОЧНОГО КОНТРОЛЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ<br>С УЧЕТОМ УРОВНЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА                                 | 80  |
| Курило Д. Д., Пирогова Н.Д.<br>СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ<br>УРОВНЯ ИНФОРМИРОВАННОСТИ СТУДЕНТОВ<br>В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ                                                       | 83  |
| Нархов Е.М., Гаев Л. В.<br>ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ ГОЛОВОЛОМКИ ИГРЫ WORDLE<br>С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА                                                                               | 84  |
| Овезова Г.<br>ИНТЕГРАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ<br>ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС<br>ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ТУРКМЕНИСТАНА                                                                | 88  |
| Подольная Д.А., Сатемиров А.А.<br>РЕЦИКЛИНГ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ<br>КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ                                                                        | 90  |
| Скубовская П.А., Абиян В. М.<br>ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК<br>(СУЛЬФАТОВ, ХЛОРИДОВ, МИКРОНАПОЛНИТЕЛЕЙ)<br>НА ГИДРАТАЦИОННОЕ ТВЕРДЕНИЕ<br>И УСТОЙЧИВОСТЬ ГАЗОБЕТОНА<br>К КАРБОНИЗАЦИИ | 99  |
| Соколов И.В., Рычков А.С.<br>СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ<br>ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ<br>В ЖИДКОСТЯХ                                                                                        | 101 |
| Соколов И.В., Рычков А.С.<br>ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАННАЯ ДРЕВЕСИНА.<br>ПРИМЕНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ                                                                                                   | 105 |
| Терновых П.В., Пальчикова Г. С.<br>ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ<br>ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ                                                                           | 108 |
| Фахертынов Р. О., Новгородцева Т. Ю.<br>ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ УЧРЕЖДЕНИЙ<br>СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ<br>СОЗДАНИЮ ИНФОГРАФИКИ                                                  | 110 |

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

- Reyimov D., Gulov Y.  
THE IMPACT OF TRICHOPHYTOSIS  
ON AGRICULTURAL SUSTAINABILITY AND LIVESTOCK MANAGEMENT 115

## **ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ**

- Тихонова А.Д., Ладейщикова П.Ю.  
«ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КАМУФЛЯЖА:  
ОТ РУСИ ДО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» 119

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

- Reyimov D., Yoldashov G.  
ECONOMIC EPIDEMIOLOGY:  
ANALYZING THE FISCAL IMPACT OF TRICHOPHYTOSIS  
ON GLOBAL MARKETS 125

- Габдулганиев Д. Р.  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ 127

- Динмухаметова А.А., Аксянова А.В.  
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАУЧНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ 131

- Ефимов Е.А.  
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОТИВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ  
ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ 134

- Исакова А.Е.  
ОТРАСЛЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ  
МОТИВАЦИИ ПЕРСОНАЛА 137

- Калинина Н. М.  
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПУБЛИЧНОМ УПРАВЛЕНИИ 144

- Мурашкина Д.М.  
ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ЕГО РОЛЬ  
В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ 148

- Овчинников И.А.  
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ  
НА СТРАТЕГИЮ ЕЕ РАЗВИТИЯ 157

- Селиверстов А.А.  
ТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАКАЗЧИК.  
ИНСТРУМЕНТЫ ОЦЕНКИ РЕАЛИЗУЕМОСТИ  
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ 160

## **ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ**

- Пастернак А. Д.  
РОЛЬ НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНТНОГО СПЕЦИАЛИСТА 166

## **ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

- Рыбцова А.А.  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРИЕМА «ИГРА СЛОВ» В ТЕКСТАХ ЕМИНЕМ 171

- Рябцева Е.А.  
ЯЗЫКОВЫЕ СРЕДСТВА ВЫРАЖЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЮМОРА  
В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ  
(НА ПРИМЕРЕ РОМАНА СОМЕРСЕТА МОЭМА «ТЕАТР») 174

- Смирнова А.Е.  
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКА НЕОЛОГИЗМОВ  
В СОВРЕМЕННОМ АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ  
(НА МАТЕРИАЛАХ ГЛЯНЦЕВЫХ ЖУРНАЛОВ) 177

- Шибасева Д.А.  
ОТ ТЕОРИИ А.В. КУНИНА К ПРАКТИКЕ СОВРЕМЕННОЙ МУЗЫКИ:  
ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ АНГЛИЙСКИХ ИДИОМ 182

## **ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ**

- Reyimov D., Abayev M.  
VETERINARY MYCOLOGY: CLINICAL MANAGEMENT  
AND PROPHYLAXIS OF TRICHOPHYTOSIS IN LIVESTOCK 187

## **ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ**

- Анисимова М.А.  
ПРИНЦИПЫ И ИНСТРУМЕНТЫ СОЗДАНИЯ  
УБЕДИТЕЛЬНОЙ АНИМАЦИИ ПЕРСОНАЖА 191

- Никифорова Н.Г.  
ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ  
ЛЕНИНГРАДСКОГО ФАРФОРОВОГО ЗАВОДА  
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА В СОБРАНИИ  
ЕЛАГИНООСТРОВСКОГО ДВОРЦА - МУЗЕЯ АННОТАЦИЯ 193

- Полтавцева М.П.  
ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ М. И. ГРИНБЕРГ 206

## **АРХИТЕКТУРА**

- Atayeva J., Ashyrov T.  
ENGINEERING THE FUTURE: CONTEMPORARY ADVANCES  
IN ARCHITECTURE AND CIVIL CONSTRUCTION 212

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Atayeva J., Ashyrov T.<br>FOUNDATIONS OF MODERNITY: GLOBAL TRENDS<br>IN ARCHITECTURAL ENGINEERING AND URBAN CONSTRUCTION                              | 214 |
| Komekova T., Batyrov M., Ashyrov T.<br>STRUCTURAL HORIZONS:<br>THE INTERSECTION OF MODERN ENGINEERING<br>AND ARCHITECTURAL DESIGN                     | 216 |
| Tyllanurov Y., Baymuhammedov D., Charyyev O., Agamyradov N.<br>ARCHITECTURAL ENGINEERING:<br>PRINCIPLES OF STRUCTURAL DESIGN<br>AND URBAN DEVELOPMENT | 218 |
| Tyllanurov Y., Gurbanov A., Orazov M., Murzeveliyev D.<br>URBAN SYNTHESIS: PARADIGMS OF STRUCTURAL INTEGRITY<br>AND ARCHITECTURAL INNOVATION          | 220 |

### **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

|                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Воскобоев М.А.<br>ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ<br>КАК РЕСУРС ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ<br>АКАДЕМИЧЕСКОМУ ВЫГОРАНИЮ<br>У СТУДЕНТОВ                                 | 224 |
| Дикунец Д.О., Шакирова Д.Ф.<br>ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ<br>НА ФОРМИРОВАНИЕ САМООЦЕНКИ ПОДРОСТКОВ                                                   | 227 |
| Колоева Д. Х., Дзейтова Я. М., Аушева А. А.<br>АДАПТАЦИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ<br>ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ                      | 229 |
| Корниенко А.С.<br>«ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРЕДНЫХ ПРИВЫЧЕК<br>В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ»                                                                | 232 |
| Маркевич Д.Д.<br>АДАПТАЦИЯ ПЕРВОКУРСНИКОВ<br>К УСЛОВИЯМ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ                                                                            | 234 |
| Марчукова Е.П.<br>ПСИХОЛОГО - ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ<br>ТРЕВОЖНОСТИ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА<br>В ПРОЦЕССЕ ИХ ПОДГОТОВКИ<br>К ОБУЧЕНИЮ В ШКОЛЕ | 237 |
| Щуренкова С.В.<br>РОЛЬ ИГРЫ В РАЗВИТИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ<br>ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ                                                                 | 241 |

## ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Бадмаева А. Е.<br>МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ<br>РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | 245 |
| Икромов С.Р.<br>«ПРОКСИ - ВОЙНА:<br>СУЩНОСТЬ, МЕХАНИЗМЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ»                           | 250 |

**Научное издание**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ  
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:  
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ,  
ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ**

**Сборник статей  
Международной научно-практической конференции  
1 мая 2026 г.**

Часть 2

В авторской редакции  
Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.  
Все материалы отображают персональную позицию авторов.  
Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 05.05.2026 г. Формат 60х90/16.  
Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman  
Усл. печ. л. 15,20. Тираж 500. Заказ 2653.



Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «АЭТЕРНА»

450076, г. Уфа, ул. Пушкина 120

<https://aeterna-ufa.ru>

[info@aeterna-ufa.ru](mailto:info@aeterna-ufa.ru)

+7 (347) 266 60 68