



НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

**Сборник статей и тезисов
Международной научно-практической конференции
27 сентября 2026 г.**

**МЦИИ ОМЕГА САЙНС | ICOIR OMEGA SCIENCE
Стерлитамак, 2026**

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
Н 347

Н 347

НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ:
сборник статей и тезисов Международной научно-практической конференции (27 сентября 2026 г., г. Стерлитамак). - Уфа: Омега сайнс, 2026. – 132 с.

ISBN 978-5-908180-13-9

Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ», состоявшейся 27 сентября 2026 г. в г. Стерлитамак. В сборнике статей и тезисов рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований

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 работе и учебной деятельности.

Все статьи и тезисы проходят рецензирование (экспертную оценку). **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых материалов.** Статьи и тезисы 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 перепечатке материалов сборника статей и тезисов Международной научно-практической конференции ссылка на сборник статей обязательна.

Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте [https:// os - russia.com](https://os-russia.com)

Сборник статей и тезисов постатейно размещён в научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 981 - 04 / 2014К от 28 апреля 2014 г.

ISBN 978-5-908180-13-9
УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5

© Омега сайнс, 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 Зилия 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.,
Екшикеев Тагер Кадырович, к.э.н.
Елхиева Марина Константиновна, к.пед.н.
Ефременко Евгений Сергеевич, к.м.н.
Закиров Мунавир Закиевич, к.т.н.
Зарипов Хусан Баходирович, PhD.
Иванова Нионилла 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.

Кониковская Наталья Олеговна, к.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.
Мешерякова Алла Брониславовна, к.э.н.
Мухамедеева Зинфира Фанисовна, к.соц.н.
Мухамедова Гулчехра Рихсибаевна, к.пед.н.
Набиев Тухтамурод Сахобович, д.т.н.
Нурдавялтова 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.
Саттарова Рано Кадыровна, к.биол.н.
Сафина Зилия 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
Трифоновна Елена Николаевна, к.э.н.
Умаров Бехзод Тургунпулатович, 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 Рахмьян Галимьянович, д.и.н.
Яковичина Татьяна Федоровна, д.т.н.
Янгиров Азат Вазирович, д.э.н.
Яруллин Рауль Рафаэлович, д.э.н., член РАЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ

Рустамова М.С.

д.ф.ф. - м.н. (PhD)

УЗМУ,

г. Ташкент, Узбекистан

Эшмирзаева Г. М.

КМУ

г. Карши, Узбекистан

$A(z)$ – ГАРМОНИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ В СВЕТЕ

$A(z)$ – АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Аннотация

Работа посвящена исследованию $A(z)$ – гармонических функций в свете $A(z)$ – аналитических функций.

Ключевые слова

Уравнение Бельтрами, $A(z)$ – аналитическая функция, $A(z)$ – гармоническая функция, квазиконформные гомеоморфизмы плоских областей.

Rustamova M.S.

PhD in Physical and Mathematical Sciences

National University of Uzbekistan,

Tashkent, Uzbekistan

Eshmirzaeva G.M.

Karshi International University,

Karshi, Uzbekistan

$A(Z)$ - HARMONIC FUNCTIONS IN THE LIGHT OF $A(Z)$ - ANALYTIC FUNCTIONS

Abstract

The paper is devoted to the study of $A(z)$ - harmonic functions in the light of $A(z)$ - analytic functions.

Keywords

Beltrami equation, $A(z)$ - analytic function, $A(z)$ - harmonic function, quasiconformal homeomorphisms of planar domains.

Гармонические функции, методы исследования и аппарат теории гармонических функций служат образцом для постановки задач и получения тех или иных результатов, относящихся к другим разделам анализа и, прежде всего, к общей теории дифференциальных уравнений с частными производными эллиптического типа.

Настоящая работа посвящена исследованию A - гармонических функций.

Рассмотрим уравнение Бельтрами

$$f_z(z) = A(z) f_{\bar{z}}(z), (1)$$

имеющего непосредственное отношение к квазиконформным отображениям. Относительно функции $A(z)$ в общем случае предполагается, что она измерима и $|A(z)| \leq C < 1$ почти всюду в рассматриваемой области $D \subset \square$. В литературе решения уравнения (1) принято называть A -аналитическими функциями ($A(z)$ -аналитическими функциями).

Решения уравнения (1), также как квазиконформные гомеоморфизмы плоских областей, исследованы в работах ([4], [5],[6], [7]).

Теорема 1.1. (см. [8, с.55]). Для любой измеримой на плоскости $\square$ функции $A(z): \|A\|_{\infty} < 1$ существует единственное гомеоморфное решение $\chi(z)$ уравнения (1) такое, что χ оставляет неподвижными точки $0, 1, \infty$.

Отметим, что если функция $A(z)$ ($|A(z)| \leq C < 1$) определена только в области $D \subset \square$, то ее можно продолжать на всю плоскость $\square$, полагая $A \equiv 0$ вне D так, что теорема 1.1 верна для любой области $D \subset \square$.

Замечание. Если область $D \subset \square$ не является выпуклой, а лишь односвязная, то хотя функция $\psi(z, \xi) = z - \xi + \int_{\gamma(\xi, z)} \bar{A}(\tau) d\tau$ однозначно определена в области D , но априори, она может иметь другие изолированные нули $\xi: \psi(z, \xi) = 0, z \in P = \{\xi, \xi_1, \xi_2, \dots\}$. Однако, $\psi \in O_A(D)$, $\psi(z, \xi) \neq 0$ при $z \notin P$ и $K(z, \xi)$ является A -аналитической функцией в $D \setminus P$. В связи с этим ниже мы рассматриваем класс A -аналитических функций только в выпуклых областях $D \subset \square$.

Согласно теореме 1.1 функция $\psi(z, \xi) \in O_A(D)$ осуществляет внутреннее отображение.

В частности, множество $L(\xi, r) = \left\{ z \in D: \left| \psi(z, \xi) \right| = \left| z - \xi + \int_{\gamma(\xi, z)} \bar{A}(\tau) d\tau \right| < r \right\}, r > 0,$

представляет собой открытое множество в D . Для достаточно малых r оно компактно принадлежит D и содержит точку ξ . Это множество называется A -лемниской с центром в точке ξ и обозначается как $L(\xi, r)$. Она является односвязной областью (см. [6]).

Как и в классическом случае, теория $A(z)$ -гармонических функций двух переменных важна как с теоретической, так и с прикладной точки зрения.

Пусть, $D \subset \square$ — односвязная выпуклая область.

Теорема 1.2(см.[8, с.58]). Действительная часть A - аналитической функции $f \in O_A(G)$, где $G \subset D$, удовлетворяет в области G уравнению

$$\frac{\partial}{\partial z} \left[\frac{1}{1-|A|^2} \left[(1+|A|^2) \frac{\partial u}{\partial \bar{z}} - 2A \frac{\partial u}{\partial z} \right] \right] + \frac{\partial}{\partial \bar{z}} \left[\frac{1}{1-|A|^2} \left[(1+|A|^2) \frac{\partial u}{\partial z} - 2\bar{A} \frac{\partial u}{\partial \bar{z}} \right] \right] = 0. (2.1).$$

Из теоремы 1.2 естественно ввести понятие $A(z)$ –гармонической (A –гармонической) функции следующим образом:

Определение 1.1. (см.[3,с.102]). Дважды дифференцируемая функция $u \in C^2(G)$, $u: G \rightarrow R$, называется $A(z)$ –гармонической в области G , если всюду в G удовлетворяется дифференциальному уравнению (2.1).

Класс A –гармонических в области G функций обозначается как $h_A(G)$. Таким образом, действительная часть, а значит и мнимая часть A –аналитической функции $f \in O_A(G)$ являются A –гармоническими функциями в области G . Функцию v принято называть гармонически сопряженной с функцией u . Для односвязных областей верно и обратное

Теорема 1.3. Если функция $u(z) \in h_A(G)$, где G –односвязная область, то существует $f \in O_A(G): u = \operatorname{Re} f$.

Литература

1. Брело М. Основы классической теории потенциала. М. Мир. 1964 г. 212 с.
2. Ландкоф Н.С. Основы современной теории потенциала. М. Наука. 1966 г. 515 с.
3. Е. Д. Соломенцев, Гармонические и субгармонические функции и их обобщения, Итоги науки. Сер.Мат. анализ. Теор. Вероятн. Регулир. 1962, 1964, 83 - 100.
4. Ahlfors L. Lectures on quasiconformal mappings, Toronto - New York - London, 1966, 133 pp.
5. Bojarski B. Generalized solutions of a system of differential equations of the first order of the elliptic type with discontinuous coefficients. Мат. Сб., 1957, Т. 43(85), стр.451–503.
6. Векуа И.Н. Обобщенные аналитические функции, М., «Наука», 1988, 512 с.
7. Жабборов Н.М., Имомназаров Х.Х. Некоторые начально - краевые задачи механики двухскоростных сред, *Монография*, 2012, 212 с.
8. Жабборов Н.М., Отабоев Т.У. Аналог интегральной формулы Коши для A - аналитических функций, *Узбекский математический журнал*, 2016, №4, стр. 50 - 59.

© Рустамова М.С., Эшмиряева Г. М., 2026

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ СЫРОЙ НЕФТИ К ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ

Аннотация: Статья посвящена комплексному анализу процесса подготовки сырой нефти к первичной переработке. Подробно рассмотрены основные этапы: прием и хранение нефти, удаление механических примесей, обезвоживание и обессоливание. Детально описаны технологии обессоливания, включая применение химических демульгаторов, принцип работы электрообессоливающих установок (ЭЛОУ) и термические методы. Проанализировано основное оборудование: сепараторы, отстойники, электродегидраторы, теплообменные аппараты. Освещены вопросы контроля качества подготовки согласно стандартам ГОСТ и ASTM.

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating
ООО «Gazprom dobycha Yamburg»
Saint - Peresburg, Russia

THE PROCESS OF PREPARING CRUDE OIL FOR PRIMARY REFINING

Abstract: The article is devoted to a comprehensive analysis of the process of preparing crude oil for primary refining. The main stages are considered in detail: reception and storage of oil, removal of mechanical impurities, dehydration and desalting. Desalting technologies are described, including the use of chemical demulsifiers, the principle of operation of electric desalting plants (ELOU), and thermal methods. The main equipment is analyzed: separators, settlers, electrostatic dehydrators, heat exchangers. Issues of quality control of preparation according to GOST and ASTM standards are covered.

Ключевые слова: Подготовка нефти, обессоливание, обезвоживание, электрообессоливающая установка (ЭЛОУ), демульгатор, пластовая вода, механические примеси, коррозия.

Keywords: Crude oil treatment, desalting, dehydration, electrostatic desalting (ELOU), demulsifier, formation water, mechanical impurities, corrosion.

Сырая нефть, поступающая с промыслов на нефтеперерабатывающий завод (НПЗ), представляет собой сложную многокомпонентную систему, содержащую, помимо целевых углеводородов, значительное количество нежелательных примесей: пластовую воду, минеральные соли (хлориды, сульфаты, карбонаты натрия, кальция, магния), механические частицы (песок, глина, окалина), растворенные газы и сернистые соединения. Непосредственная переработка такой нефти невозможна, так как примеси приводят к коррозии оборудования, отложению солей в теплообменных аппаратах и печах, деактивации дорогостоящих катализаторов, а также к ухудшению качества готовой

продукции. Процесс подготовки нефти к первичной переработке является критически важным, дорогостоящим и сложным технологическим этапом, от эффективности которого напрямую зависят надежность работы установок, межремонтный период оборудования, экономические и экологические показатели всего предприятия.

Подготовка нефти представляет собой последовательность технологических операций, направленных на достижение стандартов качества, регламентированных для сырья, поступающего на атмосферную перегонку (например, по ГОСТ Р 51858 - 2022). Последовательность действий выглядит следующим образом:

1) Прием и хранение сырой нефти: Нефть поступает на НПЗ по магистральным трубопроводам, железнодорожным или морским транспортом. На товарно - сырьевой базе она проходит входной контроль (определение содержания воды, солей, серы) и направляется в сырьевые резервуары. Здесь начинается процесс предварительного отстоя, при котором часть наиболее крупной и свободной воды отделяется под действием силы тяжести.

2) Удаление механических примесей: Твердые частицы абразивны и способствуют образованию стабильных эмульсий. Их удаление осуществляется на этапе предварительной фильтрации на входе в установку или в процессе отстоя в резервуарах - отстойниках и сепараторах.

3) Обезвоживание и обессоливание: это ключевой и наиболее сложный этап. Вода в нефти присутствует в виде стойкой эмульсии «вода в нефти». Задача технологического процесса – разрушить эмульсию и максимально полно отделить воду, а вместе с ней и растворенные в ней соли. Данные процессы часто совмещены и проводятся на специализированных установках – электрообессоливающих установках (ЭЛОУ) [1, 2].

Для разрушения нефтяной эмульсии используется комплексное воздействие физических и химических методов.

Химические методы (демульгаторы): Основной химический способ – ввод реагентов - демульгаторов. Эти вещества являются поверхностно - активными веществами (ПАВ), которые адсорбируются на поверхности раздела фаз, вытесняя природные эмульгаторы (смолы, асфальтены), и снижают прочность адсорбционно - сольватного барьера капель воды. Это облегчает их коалесценцию (слияние). Современные демульгаторы – это композиционные препараты на основе оксизилированных алкилфенолов, полиолов и других соединений, подбираемые индивидуально для каждой нефти [6].

Электрообессоливающие установки (ЭЛОУ): наиболее распространенный и эффективный технологический метод. Подготовленная нефть, смешанная с пресной водой (для вымывания солей) и демульгатором, подается в электродегидратор – аппарат, где на эмульсию воздействует высоковольтное (25 - 50 кВ) электрическое поле переменного или постоянного тока. Под действием поля поляризованные капли воды начинают колебаться, сталкиваться друг с другом, соединяться и укрупняться. Крупные капли быстро осаждаются под действием силы тяжести. Типовая установка ЭЛОУ представляет собой каскад из 2 - 3 ступеней электродегидраторов для достижения остаточного содержания солей менее 3 - 5 мг / л [3, 7]. Схема ЭЛОУ выглядит следующим образом (рис. 1):

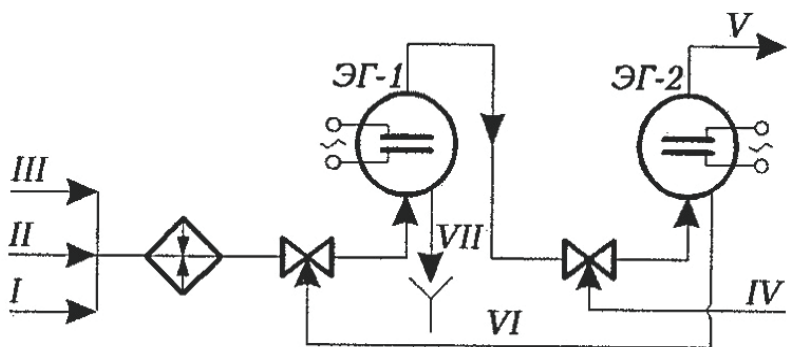


Рисунок 1 – Принципиальная схема ЭЛОУ:

I – сырая нефть; II – деэмульгатор; III – содо - щелочной раствор; IV – свежая вода;
V – обессоленная нефть; VI – вода из ЭДГ 2 - й ступени (ЭГ - 2);
VII – соленая вода из ЭГ - 1

Термические методы обработки: Нагрев нефтяной эмульсии является обязательным элементом подготовки. Повышение температуры (обычно до 100 - 120°C) приводит к снижению вязкости нефти, увеличению разности плотностей нефти и воды и снижению прочности эмульсии. Нагрев осуществляется в теплообменных аппаратах за счет теплообмена с горячими потоками установки [2].

Технологическая цепочка подготовки нефти включает разнообразное оборудование:

- Сепараторы и отстойники: Аппараты гравитационного разделения фаз.
- Сепараторы (горизонтальные, вертикальные) предназначены для предварительного грубого разделения газа, воды и нефти за счет изменения скорости и направления потока.
- Отстойники – крупные резервуары горизонтального или вертикального типа, где происходит длительный отстой для разделения фаз под действием гравитации.
- Центрифуги и фильтры: используются реже из-за высоких эксплуатационных затрат и необходимости частого обслуживания.
- Центрифуги создают центробежные силы, в тысячи раз превышающие силу тяжести, что позволяет эффективно отделять механические примеси и тонкодиспергированную воду.
- Фильтры (сетчатые, зернистые) применяются для тонкой очистки нефти от твердых частиц на заключительных этапах.
- Теплообменные аппараты: Кожухотрубные или пластинчатые теплообменники, в которых нефть подогревается за счет теплообмена с горячими технологическими потоками (например, с отбензиненной нефтью с АВТ), что значительно снижает энергозатраты процесса [1, 3].

Строгий операционный контроль является залогом эффективной подготовки.

Анализ содержания солей и воды: проводится по стандартным методикам (ASTM D4006, ASTM D4377). Современные НПЗ оснащаются автоматическими пробоотборниками (согласно ASTM D4177 - 22) и онлайн - анализаторами, которые в

непрерывном режиме контролируют содержание хлоридов и воды в подготовленной нефти, подавая сигнал на систему управления ЭЛОУ.

Определение механических примесей: проводится по методу ГОСТ 6370 - 83 или ASTM D4807 - 95 путем фильтрации пробы нефти через бумажный фильтр и взвешивания остатка.

Стандарты качества для переработки: согласно ГОСТ Р 51858 - 2022, нефть, направляемая на переработку, должна соответствовать нормативам. Ключевые показатели для подготовки:

- Содержание воды: не более 0.5 - 1.0 %
- Содержание хлористых солей: не более 3 - 5 мг / л
- Концентрация механических примесей: не более 0.05 %

Соблюдение этих норм предотвращает коррозию и солеотложения в трубчатых печах и теплообменниках атмосферно - вакуумной трубчатки (АВТ) [4, 5].

Список литературы

1. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Часть 1. — М.: Химия, 2022. — 480 с.
2. Капустин В.М. Подготовка нефти к переработке. — М.: КолосС, 2021. — 320 с.
3. Meyers R.A. Handbook of Petroleum Refining Processes. — 4th ed. — McGraw - Hill, 2023. — 850 p.
4. ГОСТ Р 51858 - 2022 Нефть. Общие технические условия.
5. ASTM D4177 - 22 Standard Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products.
6. Петров К.С. «Современные технологии обезвоживания нефти» // Нефтяное хозяйство, 2022. — №8. — С. 78 - 83.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 665.6

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р
ООО «Газпром добыча Ямбург»
г. Санкт - Петербург, РФ

ТЕХНОЛОГИЯ ВАКУУМНОЙ ПЕРЕГОНКИ НЕФТИ: ПРИНЦИПЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

***Аннотация:** В статье представлен комплексный анализ технологии вакуумной перегонки нефти. Подробно рассмотрены физико - химические основы процесса, преимущества перед атмосферной дистилляцией и критические параметры (температура, давление). Описана типовая технологическая схема установки, назначение и особенности ее основных узлов: вакуумной ректификационной колонны, вакуум - создающей системы, печи и систем теплообмена. Приведены характеристики и области применения получаемых фракций.*

OIL VACUUM DISTILLATION TECHNOLOGY: PRINCIPLES, EQUIPMENT, AND MODERN TRENDS

Abstract: *The article provides a comprehensive analysis of the vacuum distillation technology for oil. The physicochemical principles of the process, its advantages over atmospheric distillation, and critical parameters (temperature, pressure) are considered in detail. A typical technological scheme of the unit is described, including the purpose and features of its main components: the vacuum distillation column, vacuum - creating system, furnace, and heat exchange systems. The characteristics and applications of the obtained fractions are presented.*

Ключевые слова: *вакуумная перегонка, мазут, вакуумный газойль, гудрон, ректификационная колонна, вакуум - эжектор, коксообразование, глубина переработки нефти.*

Keywords: *vacuum distillation, residue, vacuum gas oil, vacuum residue, distillation column, steam ejector, coking, oil refining depth.*

Атмосферная перегонка нефти позволяет разделить сырье на светлые и темные фракции, однако ее потенциал ограничен. Нагрев мазута выше 350 - 400°C при атмосферном давлении приводит к термическому разложению (крекингу) углеводородов, коксообразованию и выходу оборудования из строя. Для углубленной переработки тяжелых нефтяных остатков и получения широкой гаммы ценных продуктов применяется процесс вакуумной дистилляции. Данная технология является ключевым звеном современных нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), определяя глубину переработки сырья и экономическую эффективность предприятия.

Экономическую эффективность предприятия. Статья посвящена комплексному анализу принципов, технологических аспектов, эксплуатационных особенностей и современных тенденций развития вакуумной перегонки нефти.

Физико - химические основы процесса

Физической основой процесса перегонки является разница в температурах кипения компонентов смеси. При снижении давления пропорционально понижается и температура кипения углеводородов. Это явление описывается уравнением Клаузиуса - Клапейрона. Вакуумная перегонка мазута проводится при остаточном давлении 20 - 100 мм рт. ст. (26,7 - 133 мбар), что позволяет снизить температуру кипения тяжелых фракций на 150 - 200°C по сравнению с атмосферными условиями. Это предотвращает термическую деструкцию высокомолекулярных соединений, которая начинается при температурах выше 380 - 400°C [1, 2].

Преимущества вакуумной дистилляции перед атмосферной:

Главное преимущество – возможность отбора дополнительных дистиллятных фракций из мазута без их разложения. Это позволяет:

- Увеличить выход светлых нефтепродуктов на заводе в целом за счет последующей переработки вакуумных газойлей на установках каталитического крекинга и гидрокрекинга.

- Получить высококачественные масляные фракции, которые в дальнейшем подвергаются очистке.
- Произвести узкие целевые фракции для специфических нужд (например, сырье для производства технического углерода).
- Снизить выход малоприбыльного котельного топлива и увеличить выход более ценных продуктов.

Критические параметры процесса

- Температура: Температура на выходе из печи (на входе в вакуумную колонну) является критическим параметром. Обычно она поддерживается в диапазоне 400 - 425°C. Превышение этого порога ведет к интенсивному коксообразованию в змеевиках печи и снижению межремонтного пробега установки.
- Остаточное давление: Давление в верхней части колонны – ключевой фактор, определяющий четкость разделения фракций. Современные установки работают при давлении 10 - 30 мм рт. ст. (13 - 40 мбар). Чем ниже давление, тем при более низких температурах происходит разделение, что снижает риск крекинга [3, 6].

Технологическая схема установки

Установка вакуумной перегонки мазута является логическим продолжением атмосферного блока и часто составляет с ним единый технологический комплекс (АВТ – атмосферно - вакуумная трубчатка).

Основные узлы и их назначение

- Печь подогрева мазута: Мазут, полученный с атмосферного блока, предварительно подогревается в теплообменниках и поступает в трубчатую печь, где нагревается до требуемой температуры 400 - 425°C. Конструкция печи и режим горения должны обеспечивать равномерный нагрев и минимизировать отложение кокса.
- Вакуумная ректификационная колонна: отличается от атмосферной колонны большим диаметром (до 14 - 16 м) и меньшей высотой. Внутри нее расположены тарелочные или (чаще) насадочные контактные устройства, которые обеспечивают эффективное разделение паров и жидкости при низком давлении. Колонна имеет несколько боковых отборов фракций, а также верхний и нижний продукты.
- Вакуум - создающая система: является сердцем установки. Для создания глубокого вакуума используются многоступенчатые паровые эжекторы, которые откачивают неконденсирующиеся газы (в основном воздух, подсасываемый через неплотность) из верхней части колонны. За эжекторами обычно следуют конденсаторы - холодильники для конденсации рабочего пара эжекторов и барометрические емкости. В качестве альтернативы или дополнения к эжекторам могут применяться жидкостно - кольцевые вакуумные насосы (ЛРВН), которые обладают более высокой энергоэффективностью [7, 10].
- Система конденсации и охлаждения: включает в себя аппараты воздушного и водяного охлаждения, а также теплообменники для конденсации отбираемых дистиллятных фракций и предварительного подогрева сырья.

Таблица 1 – Получаемые фракции и их характеристики

Фракция	Температура кипения, °C	Давление, мм рт.ст.	Применение
Вакуумный газойль (легкий)	300 - 400	50 - 70	Сырье для каталитического крекинга, гидрокрекинга, производство масел

Вакуумный газойль (тяжелый)	400 - 520	30 - 50	Сырье для гидрокрекинга, термкрекинга, производство дистиллятных масел
Гудрон (вакуумный остаток)	>520	20 - 40	Производство битума, остаточных масел, сырье для коксования, газификации

Примечание: Температуры кипения приведены для условий атмосферного давления и являются расчетными. Фактическое кипение в колонне происходит при более низких температурах из-за вакуума.

Характеристики фракций (плотность, вязкость, коксуемость, фракционный состав) регламентируются внутренними техническими условиями и стандартами, такими как ГОСТ Р 32508 - 2023 и ASTM D1160 - 23.

Методы поддержания вакуума

Основная задача – минимизировать подсос воздуха через фланцевые соединения, сальниковые уплотнения насосов и другие неплотности. Регулярный мониторинг давления и оперативное устранение утечек – обязательные условия стабильной работы. Для интенсификации процесса в сырье могут добавляться парообразные агенты (водяной пар), которые снижают парциальное давление углеводородных паров и облегчают их испарение. Современным трендом является оптимизация работы эжекторных систем и внедрение гибридных систем для снижения энергопотребления [8, 10].

Борьба с коксообразованием

Интенсификация переработки тяжелых и высокосернистых нефтей усугубляет проблему коксо- и смолообразования. Основные методы борьбы:

- Строгий контроль температуры на выходе из печи.
- Оптимизация скорости потока сырья в змеевиках печи для предотвращения локальных перегревов.
- Применение противонагарных присадок.
- Использование современных конструкций печей с высокой турбулизацией потока.
- Регулярная химическая промывка змеевиков печи и колонны.

Коррозионные проблемы и их решение

Низкие температуры в верхней части колонны (80 - 120°C) могут привести к конденсации сернистых соединений и хлоридов (гидролиз хлорсолей, присутствующих в нефти), что вызывает коррозию аппаратуры из углеродистой стали. Методы защиты:

- Изготовление наиболее уязвимых узлов (верх колонны, конденсаторы) из коррозионностойких сталей или применение биметаллических труб.
- Ингибирование коррозии путем введения нейтрализующих аминов.
- Тщательная обессолка нефти на предварительном этапе.

Современные тенденции

Глубокая вакуумная перегонка направлена на максимальное извлечение дистиллятных фракций из гудрона. Достигается она за счет применения более глубокого вакуума (до 5 - 10 мм рт. ст.), использования высокоэффективных насадочных контактных устройств в

колоннах и оптимизации режимных параметров. Это позволяет снизить выход вакуумного остатка на 5 - 15 % и увеличить сырьевую базу для вторичных процессов [6, 9].

Комбинированные установки АВТ

Современные проекты предполагают тесную интеграцию атмосферного и вакуумного блоков с использованием единой системы теплообмена, что значительно снижает энергопотребление. Также распространена практика объединения ВДМ с установками вторичных процессов (крекинга, коксования) для создания мощных перерабатывающих комплексов.

Список литературы

1. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Часть 2 — М.: Химия, 2023. — 480 с.
2. Капустин В.М. Вакуумная перегонка нефтяных остатков — М.: КолосС, 2022. — 352 с.
3. Speight J.G. The Refinery of the Future — 2nd ed. — Elsevier, 2023. — 620 с.
4. ГОСТ Р 32508 - 2023 Методы испытаний вакуумных дистиллятов нефти.
5. ASTM D1160 - 23 Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Reduced Pressure.
6. Wang H. et al. "Advanced vacuum distillation technologies for heavy oil processing" // Fuel, 2023. — Vol. 342. — 127845.
7. Петров А.К. «Современные решения для вакуумных ректификационных колонн» // Нефтегазовое дело, 2022. — № 5. — С. 42 - 49.
8. Brown T.R. "Energy efficiency in vacuum distillation units" // Hydrocarbon Processing, 2021. — Vol. 100(11). — P. 35 - 42.
9. Патент RU 2,802,156 "Способ интенсификации вакуумной перегонки мазута" — 2023.
10. US Patent 11,478,921 "Vacuum distillation apparatus with improved efficiency" — 2022.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 665.733.2

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р
ООО «Газпром добыча Ямбург»
г. Санкт - Петербург, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АЛКИЛИРОВАНИЯ ИЗОБУТАНА АЛКЕНАМИ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

***Аннотация:** В статье представлен комплексный анализ процесса алкилирования изобутана алкенами — ключевой технологии для производства высокооктановых экологических компонентов моторных топлив. Подробно рассмотрены химические основы реакции, протекающей по карбкатионному механизму, и применяемые катализаторы: серная и плавиковая кислоты, а также перспективные ионные жидкости. Проведено*

сравнение промышленных технологий по основным параметрам (температура, давление, выход, октановое число). Описано основное оборудование установки алкилирования.

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating
ООО «Gazprom dobycha Yamburg»
Saint - Peresburg, Russia

APPLICATION OF ISOBUTANE ALKYLATION WITH ALKENES IN THE PETROCHEMICAL INDUSTRY

Abstract: The article provides a comprehensive analysis of the process of isobutane alkylation with alkenes, a key technology for producing high - octane, environmentally friendly motor fuel components. The chemical fundamentals of the reaction, which proceeds via a carbocation mechanism, and the catalysts used (sulfuric and hydrofluoric acids, as well as promising ionic liquids) are discussed in detail. A comparison of industrial technologies based on key parameters (temperature, pressure, yield, octane number) is presented. The main equipment of the alkylation unit is described.

Ключевые слова: алкилирование, изобутан, алкены, алкилат, октановое число, серная кислота, плавиковая кислота, ионные жидкости, высокооктановый бензин.

Keywords: alkylation, isobutane, alkenes, alkylate, octane number, sulfuric acid, hydrofluoric acid, ionic liquids, high - octane gasoline.

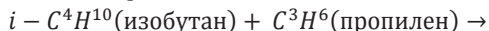
В условиях глобальной тенденции к ужесточению экологических норм на моторные топлива и роста спроса на высокооктановые бензины с низким содержанием ароматических углеводородов, процесс алкилирования приобретает ключевое значение. Этот процесс, заключающийся в реакции изобутана с легкими алкенами (пропиленом, бутиленами), позволяет получать так называемый алкилат – идеальный компонент бензина, характеризующийся исключительно высоким октановым числом и практически нулевым содержанием серы, ароматики и олефинов. Несмотря на свою давнюю историю, технология продолжает активно развиваться, особенно в направлении поиска более безопасных и экологичных катализаторов, приходящих на смену традиционным серной и плавиковой кислотам.

Технологические аспекты процесса

Химические основы

Процесс алкилирования представляет собой электрофильное присоединение алкена (электрофила) к изобутану с образованием высокоразветвленного изопарафина (алкилата). Реакция протекает по карбокатионному механизму в присутствии сильной кислоты.

• Типичные реакции:



- Побочные реакции: Полимеризация алкенов, образование тяжелых продуктов (смола, кислотного гудрона), крекинг. Задача технологии – подавить эти реакции за счет оптимальных режимов и конструкции реактора.

- Катализаторы:

- Серная кислота (H_2SO_4 , концентрация 90 - 98 %): Наиболее распространенный катализатор. Требуется низких температур и постоянного отвода тепла. Недостаток – высокий расход кислоты и необходимость утилизации отработанной H_2SO_4 .

- Плавиковая кислота (HF): Более активный катализатор, позволяющий работать при более высоких температурах. Легко регенерируется. Главный недостаток – высокая токсичность и летучесть, что требует создания сложных систем безопасности.

- Ионные жидкости (новое поколение): Солеподобные соединения, жидкие при комнатной температуре. Представляют собой экологичную альтернативу минеральным кислотам, так как обладают ничтожно малым давлением паров, могут быть легко регенерированы и обладают высокой селективностью [1, 6, 9].

Промышленные технологии

Выбор технологии определяется в основном выбором катализатора. В таблице 1 представлены параметры рассмотренных технологий:

Таблица 1 – Параметры технологий

Параметр	Сернокислотный метод	Фтороводородный метод	Ионные жидкости
Температура, °C	2 - 10	20 - 40	15 - 30
Давление, атм	3 - 5	5 - 8	2 - 4
Выход алкилата, %	85 - 90	90 - 95	92 - 97
Октановое число (RON)	93 - 96	96 - 99	97 - 101
Основной недостаток	Высокий расход кислоты	Токсичность HF	Высокая стоимость

Оборудование

- Реактор: Является сердцем установки. Для сернокислотного процесса часто используется каскад реакторов с мешалками или реактор с трубкой Вентури для обеспечения интенсивного перемешивания несмешивающихся углеводородной и кислотной фаз. Обязательно наличие теплообменных змеевиков для отвода большого количества тепла реакции.

- Сепаратор (отстойник): После реакции смесь поступает в сепаратор, где более тяжелая кислота отделяется от углеводородов и возвращается в реактор.

- Фракционирующая колонна: Углеводородная фракция направляется на стабилизацию и фракционирование, где выделяется целевой продукт – алкилат (фракция с температурой кипения 90 - 200°C) [2, 3, 10].

Применение продуктов

1. Автомобильные и авиационные топлива

- Алкилат – ключевой компонент высокооктановых бензинов:
- Бензин АИ - 98: Может содержать 25 - 40 % алкилата по объему. Он обеспечивает высокое октановое число без увеличения содержания ароматики.
- Авиационные бензины: Из - за строгих требований к детонационной стойкости и химической стабильности, содержание алкилата в авиабензинах может достигать 50 - 70 %.
- Преимущества алкилата:
- Нулевое содержание ароматики: Это делает бензины менее токсичными и снижает образование нагара в двигателе.
- Низкая летучесть (RVP < 60 kPa): Позволяет легко соответствовать экологическим нормам по испарениям.
- Высокое октановое число (RON 95 - 100, MON 92 - 96): Обеспечивает отличные антидетонационные свойства.
- Хорошая стабильность: Не окисляется при длительном хранении [4, 5].

2. Нефтехимическое сырьё

- Высокоразветвленные парафины, составляющие основу алкилата, находят применение не только в топливах:
- Растворители для спецприменений: Используются в химическом синтезе и производстве лакокрасочных материалов благодаря своей высокой чистоте и инертности.
- Основы синтетических масел: Отдельные фракции алкилата могут служить основой для высококачественных синтетических масел с превосходными низкотемпературными свойствами.

Перспективные направления

Основные усилия исследователей направлены на замену опасных жидких кислот твердыми и регенерируемыми катализаторами:

- Твердые кислоты: Цеолиты с контролируемой пористостью (Beta, Y, MCM), гетерополикислоты, сульфированные оксиды циркония. Их главная проблема – быстрое закоксовывание и дезактивация, что пока ограничивает их промышленное применение.
- Суперкислотные системы: Разработка катализаторов с силой кислотности, превышающей 100 % серную кислоту, для работы в более мягких условиях.

Интеграция процессов:

- Совмещение с установками FCC: Установки алкилирования строятся в непосредственной близости от установок каталитического крекинга, которые являются основным источником сырья – бутиленовой и пропиленовой фракций.
- Каскадные реакционные системы: Разработка систем с несколькими реакторами, работающими в разных режимах для максимальной конверсии и селективности.

В таблице 2 приведены экономические и экологические аспекты рассматриваемого процесса.

Таблица 2 – Экономические и экологические аспекты

Параметр	Значение / Характеристика
Капитальные затраты	\$150 - 300 млн (сильно зависят от мощности и выбранной технологии)
Эксплуатационные расходы	\$5 - 8 на тонну переработанного сырья (основные статьи: стоимость катализатора / кислоты, энергия на охлаждение)

Снижение выбросов SO _x (новые технологии на ионных жидкостях)	До 90 % по сравнению с сернокислотным процессом
Экологический эффект продукта	Снижение выбросов ароматики и олефинов с выхлопными газами автомобилей, производство более чистого топлива.

Список литературы

1. Петров А.К. Технология алкилирования в нефтепереработке — М.: Химия, 2023. — 420 с.
2. Смидович Е.В. Производство высокооктановых компонентов топлив — СПб.: Лань, 2022. — 380 с.
3. Meyers R.A. Handbook of Petroleum Refining Processes — 5th ed. — McGraw - Hill, 2023. — 850 с.
4. ГОСТ Р 33571 - 2023 Алкилаты автомобильных бензинов. Технические условия.
5. ASTM D1319 - 23 Standard Test Method for Hydrocarbon Types in Liquid Petroleum Products.
6. Liu Y. et al. "Ionic liquid catalysts for isobutane alkylation" // ACS Catalysis, 2023. — Vol. 13(5). — P. 3241 - 3255.
7. Кузнецов В.Г. «Современные тенденции в технологии алкилирования» // Нефтехимия, 2022. — № 4. — С. 28 - 36.
8. Johnson P.D. "Alternative alkylation technologies" // Chemical Engineering Progress, 2021. — Vol. 117(8). — P. 45 - 52.
9. Патент RU 2,809,012 "Способ алкилирования изобутана с использованием ионных жидкостей" — 2023.
10. US Patent 11,545,789 "Alkylation reactor with improved mixing system" — 2022.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 532.529

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р

ООО «Газпром добыча Ямбург»

г. Санкт - Петербург, РФ

ИСТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ И НАСАДКИ

***Аннотация:** В статье проводится комплексный анализ процесса истечения жидкости через отверстия и насадки. Рассмотрены теоретические основы явления, включая вывод формулы Торричелли и определение ключевых коэффициентов (скорости, сжатия, расхода). Приведена классификация насадков по типам (цилиндрические, конические, криволинейные) с детальным описанием их гидравлических характеристик и областей применения.*

EFFLUX OF LIQUID THROUGH ORIFICES AND MOUTHPIECES

Abstract: *The article provides a comprehensive analysis of the process of fluid flow through orifices and nozzles. The theoretical foundations of the phenomenon are considered, including the derivation of the Torricelli formula and the definition of key coefficients (velocity, contraction, flow). A classification of nozzles by type (cylindrical, conical, curvilinear) is presented with a detailed description of their hydraulic characteristics and application areas.*

Ключевые слова: *истечение жидкости, отверстие, насадок, коэффициент расхода, формула Торричелли, кавитация, гидравлический прыжок, сопло, дросселирование, CFD.*

Keywords: *fluid flow, orifice, nozzle, discharge coefficient, Torricelli's formula, cavitation, hydraulic jump, nozzle, throttling, CFD.*

Истечение жидкости через отверстия и насадки является фундаментальным процессом в гидравлике и гидромеханике, имеющим широчайшее практическое применение в самых различных отраслях техники. От точности расчета параметров этого процесса зависит эффективность работы систем водоснабжения и ирригации, топливной аппаратуры двигателей, гидроприводов, пожарных установок, химико - технологических аппаратов и многих других систем. Теоретической основой для описания истечения служит уравнение Бернулли, а практическое применение находит формула Торричелли. Однако реальный процесс осложняется явлением сжатия струи, потерями энергии на трение и местные сопротивления, что требует введения экспериментальных коэффициентов. Насадки, устанавливаемые на отверстия, позволяют целенаправленно изменять характеристики струи – увеличивать расход, структурировать поток или минимизировать вредные явления, такие как кавитация.

Истечение через отверстие

Рассмотрим истечение идеальной (невязкой) жидкости из большого резервуара через малое отверстие в тонкой стенке под действием напора h . Применяя уравнение Бернулли для сечений на свободной поверхности жидкости и на выходе из отверстия, можно получить выражение для теоретической скорости истечения:

$$v_{\text{теор}} = \sqrt{2gh},$$

где g – ускорение свободного падения, h – напор над центром отверстия. Это выражение известно как формула Торричелли. Оно показывает, что скорость истечения зависит только от напора и идентична скорости свободного падения тела с высоты h .

В реальной жидкости присутствует вязкость, а траектории частиц у отверстия искривляются, что приводит к двум эффектам:

1. Фактическая скорость истечения v оказывается меньше теоретической.
2. Струя на выходе претерпевает поперечное сужение (сжатие), и ее площадь A_c становится меньше площади самого отверстия A .

Для учета этих эффектов вводятся безразмерные коэффициенты:

- Коэффициент скорости φ : отношение действительной скорости v к теоретической $v_{\text{теор}}$.

$$\varphi = v / v_{\text{теор}} \text{ (для идеальной жидкости } \varphi = 1, \text{ реально } \varphi = 0.97 - 0.99).$$

- Коэффициент сжатия ε : отношение площади сжатого сечения струи A_c к площади отверстия A .

$$\varepsilon = A_c / A \text{ (для идеальной жидкости и плавного входа } \varepsilon = 1, \text{ для острого кромки } \varepsilon \approx 0.64).$$

- Коэффициент расхода μ : отношение действительного расхода Q к теоретическому $Q_{\text{теор}} = A * v_{\text{теор}}$.

$$\mu = Q / Q_{\text{теор}}.$$

Между коэффициентами существует связь: $\mu = \varphi * \varepsilon$.

Таким образом, основные расчетные формулы принимают вид:

- Скорость истечения:

$$v = \varphi \sqrt{2gh}$$

- Объемный расход жидкости:

$$Q = \mu A \sqrt{2gh}$$

Для стандартного малого отверстия с острой кромкой коэффициенты принимают значения: $\varphi \approx 0.97 - 0.98$, $\varepsilon \approx 0.62 - 0.64$, $\mu \approx 0.60 - 0.62$ [1, с. 315].

Коэффициенты истечения

Значения коэффициентов сильно зависят от геометрии кромки отверстия и свойств жидкости (числа Рейнольдса). Ниже приведены типичные усредненные значения для турбулентного режима течения ($Re > 10^5$) и воды [2, с. 188].

Таблица 1 – Коэффициенты для различных насадок

Тип истечения	μ (коэффициент расхода)	φ (коэффициент скорости)	ε (коэффициент сжатия)
Острое отверстие	0.60 – 0.62	0.97 – 0.98	0.62 – 0.64
Цилиндрическая насадка	0.82 – 0.84	0.82 – 0.84	~1.00
Коническая расходящаяся	0.45 – 0.50	0.97 – 0.98	0.46 – 0.52
Коническая сходящаяся	0.94 – 0.96	0.96 – 0.98	0.98 – 1.00

Типы насадок и их характеристики

Насадкой называется короткий патрубок, присоединенный к отверстию. Его основное назначение – трансформация характеристик струи и управление расходом.

Классификация насадок

1. Цилиндрическая внешняя насадка. Представляет собой короткий цилиндрический патрубок. Его работа характеризуется двумя противоположенными эффектами: с одной стороны, он предотвращает сжатие струи ($\varepsilon = 1$), но с другой – создает значительные

потери на трение и на внезапное расширение (вход в насадку) и сужение (выход из неё). В результате, хотя площадь выходного сечения равна площади отверстия ($A_c = A$), коэффициент скорости снижается. Интересно, что коэффициент расхода μ для такой насадки (0.82) оказывается выше, чем для простого отверстия (0.62), так как эффект устранения сжатия струи преобладает над возросшими потерями напора.

2. Коническая сходящаяся насадка. Сужающийся конус, направленный в сторону истечения. Плавный подвод потока минимизирует потери и вихреобразование. Такая насадка обеспечивает максимально возможную для данного напора скорость истечения ($\varphi \rightarrow 0.98$). Коэффициент расхода также очень высок ($\mu \rightarrow 0.95 - 0.98$), так как сжатие струи практически отсутствует ($\epsilon \rightarrow 1$). Основное назначение – получение компактной высокоскоростной струи (например, в гидромониторах, резаках).

3. Коническая расходящаяся насадка. Расширяющийся конус. Её главная функция – увеличение расхода жидкости по сравнению с простым отверстием при том же напоре. Это кажется парадоксальным, но объясняется тем, что внутри насадки создается разрежение, которое как бы «подсасывает» дополнительную жидкость. Однако это же разрежение приводит к значительным потерям давления, что снижает скорость истечения. В итоге, хотя расход и растёт, скорость струи на выходе получается низкой. Такие насадки применяются там, где нужен большой расход при низкой скорости (например, в диффузорах гидротурбин, системах охлаждения).

4. Криволинейная насадка (сопло). Насадка с плавно меняющимся сечением, идеальная форма которого повторяет очертания струи, истекающей из отверстия. Это позволяет полностью избежать сжатия струи и минимизировать потери на трение. Коэффициент расхода μ для таких насадок достигает 0.97 - 0.99 [3, с. 432]. Яркий пример – сопло Лавалья, используемое в турбинах и ракетных двигателях.

Список литературы

1. Чугаев Р.Р. Гидравлика. — М.: Альянс, 2023. — 720 с.
2. Башта Т.М. Гидравлические устройства и системы. — СПб.: Лань, 2022. — 650 с.
3. White F.M. Fluid Mechanics. — 9th ed. — McGraw - Hill, 2023. — 880 с.
4. ГОСТ Р 33587 - 2023 Методы измерения расхода через отверстия.
5. ISO 5167 - 1:2023 Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices.
6. Zhang Y. et al. "Vortex dynamics in sharp - edged orifices" // Physics of Fluids, 2023. — Vol. 35(4). — 047102.
7. Иванов С.П. «Оптимизация формы насадков для минимизации кавитации» // Гидравлика и пневматика, 2022. — № 3. — С. 22 - 29.
8. Tullis J.P. "Cavitation in orifices" // ASME Journal of Fluids Engineering, 2021. — Vol. 143(7). — 071301.
9. Патент RU 2,825,678 "Насадка с регулируемым коэффициентом расхода". — 2023.
10. US Patent 11,722,345 "Anti - cavitation orifice plate design". — 2022.

© Батыров Р.Ф., 2026

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р
ООО «Газпром добыча Ямбург»
г. Санкт - Петербург, РФ

МЕТАН КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЦЕТИЛЕНА: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Аннотация: В статье проведён комплексный анализ метана как основного сырья для промышленного производства ацетилена. Детально рассмотрены технологические процессы: электрокрекинг, окислительный пиролиз и плазмохимический метод, включая их химические основы, ключевые параметры и промышленные реализации (процессы BASF и Wulff).

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating
ООО «Gazprom dobycha Yamburg»
Saint - Peresburg, Russia

METHANE AS A FEEDSTOCK FOR ACETYLENE PRODUCTION: MODERN METHODS AND TECHNOLOGIES

Abstract: The article provides a comprehensive analysis of methane as a primary feedstock for the industrial production of acetylene. Technological processes are detailed: electrocracking, oxidative pyrolysis, and plasma - chemical method, including their chemical fundamentals, key parameters, and industrial implementations (BASF and Wulff processes).

Ключевые слова: метан, ацетилен, пиролиз, электрокрекинг, окислительный пиролиз, плазмохимический метод, катализ, коксообразование, экономика производства, технический ацетилен.

Keywords: methane, acetylene, pyrolysis, electro - cracking, oxidative pyrolysis, plasma - chemical method, catalysis, coking, production economics, technical acetylene.

Ацетилен (C_2H_2) является фундаментальным мономером в химической промышленности и высокоэнергетическим топливом в металлургии. Несмотря на историческое доминирование карбидного метода, основанного на переработке известняка и кокса, современная тенденция ориентирована на использование углеводородных газов. Метан, как основной компонент природного и попутного нефтяного газа, представляет собой наиболее перспективное и экономически выгодное сырьё для производства ацетилена. Конверсия метана в ацетилен — это энергоёмкий эндотермический процесс, требующий быстрого подвода большого количества энергии для подавления побочных реакций разложения.

Существует три основных промышленных метода конверсии метана, каждый из которых характеризуется уникальными условиями проведения процесса, выходом продукта и набором преимуществ.

Первый метод – это электрокрекинг, который проводится при 1500 – 2000 °С в течении 0.01 - 0.1 секунды. Данный метод имеет выход 50 - 60 %. Ключевые преимущества – высокая чистота продукта и непрерывность.

Второй – окислительный пиролиз, который проводится при 1200 – 1500 °С. Данный метод имеет выход 25 - 30 %. Ключевые преимущества – низкие энергозатраты, автотермичность.

Третий – плазмохимический, который проводится при 3000 – 5000 °С. Данный метод имеет выход 70 - 80 %. Ключевые преимущества – компактность установки, высокая скорость.

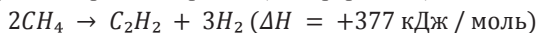
Электрокрекинг основан на быстром нагреве потока метана в электрической дуге до высоких температур с последующим мгновенным охлаждением (закалкой) полученной газовой смеси для предотвращения разложения образовавшегося ацетилена. Высокая температура и сверхкороткое время контакта являются залогом высокой селективности процесса [1].

Окислительный пиролиз (неполное окисление) предполагает частичное сжигание метана. Выделяющееся при горении тепло используется для эндотермической реакции пиролиза оставшейся части сырья. Этот метод является частично или полностью автотермичным, что значительно снижает энергопотребление, однако вводит в систему кислород, что приводит к образованию побочных продуктов окисления (CO, CO₂) и снижению выхода целевого продукта [2].

Плазмохимический метод — наиболее современный и перспективный подход. Метан подаётся в струю низкотемпературной плазмы (электрической дуги или СВЧ - разряда), где за счёт колоссальной скорости нагрева (до 10⁶ К / с) достигается максимальный выход ацетилена. Высокая эффективность и компактность реакторов делают этот метод особенно привлекательным для децентрализованной переработки попутного нефтяного газа [6, 9].

Химические реакции процесса

Основной реакцией получения ацетилена из метана является гомогенная эндотермическая реакция прямого пиролиза (дегидрирования):



Эта реакция термодинамически благоприятна только при очень высоких температурах (выше 1200°С). Однако на практике её кинетика осложняется рядом конкурирующих реакций, главными из которых являются:

- Образование сажи (углерода): $CH_4 \rightarrow C + 2H_2$ и $C_2H_2 \rightarrow 2C + H_2$. Данные процессы становятся значительными при температурах выше 1600°С и при увеличении времени пребывания сырья в реакционной зоне.
- Окисление до оксидов углерода: В процессах с использованием кислорода протекают реакции: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ и $2CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2O$, а также частичное окисление самого ацетилена.

Таким образом, ключевой задачей технологии является создание условий, при которых скорость образования ацетилена будет максимальной, а его последующее разложение или окисление — минимальным. Это достигается за счёт сверхбыстрого нагрева и столь же быстрого охлаждения (закалки) реакционной смеси [1, 7].

Промышленные технологии

Среди промышленно освоенных технологий можно выделить два наиболее характерных процесса.

1. Процесс BASF (электрокрекинг)

Данная технология, разработанная концерном BASF, является классическим примером электрокрекинга.

- Параметры процесса:
- Температура в реакторе: $\sim 1800^{\circ}\text{C}$
- Время контакта: 0.01 - 0.02 с
- Удельное энергопотребление: 10 - 12 кВт·ч на 1 кг полученного ацетилена.
- Технологическая схема включает три основных стадии:

1. Быстрый нагрев: Поток метана подаётся в электродуговой реактор, где практически мгновенно нагревается до температуры реакции.

2. Резкое охлаждение ("закалка"): Горячий газовый поток немедленно после реактора охлаждается водой или охлаждённым продуктовым газом для "заморозки" состава смеси и остановки нежелательных реакций разложения ацетилена.

3. Сепарация продуктов: Охлаждённая смесь, содержащая ацетилен, водород, непрореагировавший метан и следы более тяжёлых углеводородов, направляется на многостадийную очистку и разделение [2, 3].

2. Технология Wulff (регенеративный пиролиз)

Этот процесс представляет собой циклический метод, использующий регенеративные печи с керамической насадкой.

- Принцип циклической работы:
- Фаза нагрева (~ 30 мин): Керамический наполнитель в реакторе нагревается потоком горящих дымовых газов.
- Фаза пиролиза (~ 20 мин): Подача дымовых газов прекращается, и через разогретую насадку пропускается сырьевой метан. Запасённой тепловой энергии достаточно для протекания эндотермической реакции пиролиза.
- Эффективность:
- Конверсия метана за цикл: 60 - 70 %
- Селективность по ацетилену: 40 - 50 % [1, 3].

Данный метод, хотя и является менее эффективным по выходу ацетилена по сравнению с электрокрекингом, исторически получил широкое распространение из-за его относительной простоты.

Список литературы

1. Голубев А.М. Пиролиз углеводородов: теория и практика — М.: Химия, 2023. — 480 с.
2. Смидович Е.В. Технология получения ацетилена — СПб.: Лань, 2022. — 420 с.
3. Hüttinger K.J. Acetylene Chemistry and Technology — Springer, 2023. — 650 с.
4. ГОСТ Р 33579 - 2023 Ацетилен технический. Технические условия.
5. ASTM D2510 - 23 Standard Test Method for Acetylene in Gaseous Fuels.
6. Zhang R. et al. "Plasma - assisted methane pyrolysis for acetylene production" // Chemical Engineering Journal, 2023. — Vol. 465. — 128745.

7. Иванов С.П. «Энергоэффективные методы конверсии метана» // Газовая промышленность, 2022. — № 7. — С. 32 - 39.

8. Bharadwaj S.S. "Catalytic routes for methane - to - acetylene conversion" // Applied Catalysis A, 2021. — Vol. 623. — 118287.

9. Патент RU 2,817,890 C1. Способ получения ацетилена из метана в плазмотроне / Оpubл. 2023.

10. US Patent 11,634,567 B2. "Oxidative coupling of methane with reduced CO₂ emissions" — 2022.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 532.13

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р
ООО «Газпром добыча Ямбург»
г. Санкт - Петербург, РФ

ГИДРОСТАТИКА:

ЗАКОНЫ РАВНОВЕСИЯ ЖИДКОСТЕЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

***Аннотация:** В статье представлен детальный анализ законов гидростатики и их практического применения. Рассмотрены основное уравнение гидростатики, закон Паскаля и закон Архимеда с выводами и примерами расчетов. Проанализировано применение этих законов в проектировании гидротехнических сооружений (плотины, подводные лодки, водонапорные башни) и в работе измерительных приборов (манометры, гидростатические уровни).*

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating
ООО «Gazprom dobycha Yamburg»
Saint - Peresburg, Russia

HYDROSTATICS: LAWS OF FLUID EQUILIBRIUM AND THEIR APPLICATIONS

***Abstract:** The article provides a detailed analysis of the laws of hydrostatics and their practical application. The fundamental equation of hydrostatics, Pascal's law, and Archimedes' principle are considered with derivations and calculation examples. The application of these laws in the design of hydraulic structures (dams, submarines, water towers) and in the operation of measuring instruments (manometers, hydrostatic levels) is analyzed.*

***Ключевые слова:** гидростатика, закон Паскаля, закон Архимеда, основное уравнение гидростатики, сила давления, центр давления, гидротехнические сооружения.*

***Keywords:** hydrostatics, Pascal's law, Archimedes' principle, fundamental equation of hydrostatics, pressure force, center of pressure, hydraulic structures, hydrostatic weighing.*

Гидростатика, являясь фундаментальным разделом механики жидкостей, изучает законы равновесия и условия покоя жидких сред под воздействием внешних сил. Её принципы лежат в основе проектирования и эксплуатации инженерных сооружений и технических устройств — от гигантских гидротехнических плотин и подводных аппаратов до точнейших измерительных приборов и медицинского оборудования. Понимание распределения давления в покоящейся жидкости и методов расчета силового воздействия на погруженные поверхности критически важно для обеспечения прочности, устойчивости и безопасности конструкций. Современное развитие науки и техники расширяет границы применения гидростатики в нанотехнологиях, криогенике и биомедицине

Основные законы гидростатики

Законы гидростатики описывают поведение жидкости, находящейся в состоянии покоя.

Основное уравнение гидростатики

Данное уравнение является центром всей гидростатики и выводится из условия равновесия элементарного объема жидкости. Для несжимаемой жидкости ($\rho = \text{const}$) оно имеет вид:

$$p = p_0 + \rho gh$$

где:

- p — абсолютное давление в точке (Па),
- p_0 — давление на свободной поверхности жидкости (обычно атмосферное, ~ 101325 Па),
- ρ — плотность жидкости ($\text{кг} / \text{м}^3$),
- g — ускорение свободного падения ($9.81 \text{ м} / \text{с}^2$),
- h — глубина погружения точки под свободную поверхность (м).

Уравнение показывает, что давление в покоящейся жидкости линейно возрастает с глубиной и не зависит от формы или объема сосуда. Это приводит к существованию гидростатического парадокса: давление на дно сосуда зависит только от высоты столба жидкости и его плотности, но не от формы сосуда [1, 3].

Таблица 1 – Расчет давления воды ($\rho = 1000 \text{ кг} / \text{м}^3$) на различной глубине

Глубина, м	Абсолютное давление, кПа	Давление в атмосферах (атм)
1	111.1	1.097
10	199.1	1.97
100	1082.3	10.87

Закон Паскаля

Закон Паскаля является следствием основного уравнения гидростатики звучит следующим образом – давление, производимое на поверхность жидкости, передается во все точки этой жидкости без изменения и действует одинаково по всем направлениям.

Математически это означает, что внешнее давление p_0 в уравнении $p = p_0 + \rho gh$ передается во все точки жидкости без изменения.

Применение:

- Гидравлические прессы и домкраты: Позволяют получать значительное усилие на выходе. Если к малому поршню площадью S_1 приложить силу F_1 , то создаваемое давление $p = F_1 / S_1$ передается на большой поршень площадью S_2 , создавая силу $F_2 = p * S_2 = F_1 * (S_2 / S_1)$. Таким образом, выигрыш в силе пропорционален отношению площадей.

- Гидравлические тормозные системы автомобилей: Усилие от педали тормоза через главный тормозной цилиндр передается жидкостью на колесные (рабочие) цилиндры, которые прижимают тормозные колодки к дискам или барабанам [2].

Закон Архимеда

Закон определяет выталкивающую силу, действующую на тело, погруженное в жидкость (или газ): «Тело, погруженное в жидкость, теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость».

Выталкивающая (архимедова) сила рассчитывается по формуле:

$$F_A = \rho g V$$

где:

- F_A — выталкивающая сила (Н),
- V — объем погруженной части тела (m^3).

Направлена эта сила вертикально вверх и приложена в центре тяжести вытесненного объема жидкости (центре плавучести). Условие плавания тела: если $F_A > mg$ — тело всплывает; $F_A = mg$ — тело плавает; $F_A < mg$ — тело тонет [1].

Применение в технике

Принципы гидростатики являются основой для расчета прочности и устойчивости сооружений, контактирующих с водой.

Таблица 2 – Применение законов гидростатики в технике

Объект	Расчетный параметр	Базовая формула	Примечание
Плотина	Сила суммарного давления воды	$F = (1 / 2) \rho g h^2 L$	L — длина плотины. Сила приложена на $1 / 3$ высоты от основания.
Подводная лодка	Глубина погружения	$p = \rho g h + p_0$	Для всплытия / погружения изменяется объем балласта (заборная вода).
Водонапорная башня	Минимальная высота	$h = (p_{\text{треб}} - p_0) / (\rho g)$	Обеспечивает необходимое давление $p_{\text{треб}}$ в водопроводной сети.
Гидроаккумулятор	Запас энергии	$E = p * \Delta V$	Используется для демпфирования пульсаций и хранения энергии.

Измерительные приборы

Многие приборы для измерения давления и уровня основаны на законах гидростатики.

- Барометры: Измеряют атмосферное давление. Ртутный барометр (Торричелли) использует столб ртути ($\rho = 13595 \text{ кг / м}^3$) высотой $\sim 760 \text{ мм}$. Анероиды используют деформацию гофрированной коробки.

- Манометры: U - образные манометры измеряют разность давлений по высоте столба жидкости. Пьезоэлектрические манометры преобразуют давление в электрический сигнал.

- Гидростатические уровни (нивелиры): Основаны на свойстве поверхности покоящейся жидкости устанавливаться горизонтально. Обеспечивают высокую точность (до 0.01 мм / м) при монтаже крупного оборудования [4, 10].

Список литературы

1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа — М.: Наука, 2023. — 720 с.
2. Башта Т.М. Гидравлика и гидропривод — СПб.: Лань, 2022. — 620 с.
3. Munson B.R. Fundamentals of Fluid Mechanics — 9th ed. — Wiley, 2023. — 880 с.
4. ГОСТ Р 33583 - 2023 Методы измерения гидростатического давления.
5. ASTM D2878 - 23 Standard Test Method for Estimating Apparent Vapor Pressure.
6. Wang Y. et al. "Nanoscale hydrostatic phenomena in confined fluids" // Physical Review Letters, 2023. — Vol. 130(15). — 154502.
7. Сидоров А.В. «Точные методы расчета гидростатических сил» // Прикладная гидромеханика, 2022. — № 4. — С. 18 - 25.
8. Batchelor G.K. "Modern developments in hydrostatics" // Annual Review of Fluid Mechanics, 2021. — Vol. 53. — P. 1 - 24.
9. Патент RU 2,821,234 C1. Устройство для измерения гидростатического давления в скважинах / Оpubл. 2023.
10. US Patent 11,678,901 B2. "Hydrostatic leveling system for precision machinery" — 2022.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 621.87

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р

ООО «Газпром добыча Ямбург»

г. Санкт - Петербург, РФ

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН: ТИПЫ И ИХ ОСОБЕННОСТИ

***Аннотация:** В статье представлена всесторонняя классификация грузоподъемных машин, являющихся ключевым технологическим оборудованием в логистике, строительстве и промышленном производстве. Рассмотрены основные типы машин, такие как краны, подъемники, тали и лебедки, с подробным описанием их грузоподъемности и областей применения. Проанализированы виды приводов (ручной,*

электрический, гидравлический, пневматический) и их энергетическая эффективность. Детально изучены различные грузозахватные устройства, от универсальных крюковых до специализированных магнитных и вакуумных.

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating
ООО «Gazprom dobycha Yamburg»
Saint - Peresburg, Russia

CLASSIFICATION OF LIFTING MACHINERY: TYPES AND THEIR CHARACTERISTICS

Abstract: *The article provides a comprehensive classification of lifting machines, which are key technological equipment in logistics, construction and industrial production. The main types of machines, such as cranes, lifts, hoists and winches, are considered with a detailed description of their load capacity and applications. The types of drives (manual, electric, hydraulic, pneumatic) and their energy efficiency are analyzed. Various load - handling devices, from universal hooks to specialized magnetic and vacuum ones, are studied in detail.*

Ключевые слова: *грузоподъемные машины, классификация, кран, привод, грузозахватное устройство, грузоподъемность.*

Keywords: *lifting machines, classification, crane, drive, load - handling device, load capacity.*

Грузоподъемные машины представляют собой обширный класс технических устройств, предназначенных для пространственного перемещения грузов с помощью грузозахватных органов. Они являются неотъемлемой частью технологических процессов в самых различных отраслях: от строительства небоскребов и погрузочно - разгрузочных работ в портах до монтажа точного оборудования на производственных линиях. Широта применения обусловила огромное разнообразие конструктивных решений, типов приводов и вспомогательных систем. Грамотный выбор конкретного типа машины напрямую влияет на экономическую эффективность, производительность и безопасность выполнения работ. Поэтому четкая и логичная классификация этого оборудования является фундаментальной задачей для инженеров, проектировщиков и эксплуатационников.

Классификация по конструкции и назначению

Основным критерием для систематизации грузоподъемных машин является их конструктивное исполнение и целевое назначение. Среди всего многообразия можно выделить несколько крупных групп, каждая из которых обладает своими уникальными характеристиками.

Наиболее распространенной группой являются краны. Мостовые краны, представляющие собой подвижную балку, перемещающуюся по рельсовым путям, установленным на опорах здания, широко используются в цехах промышленных предприятий и на складских комплексах. Их грузоподъемность варьируется в очень широких пределах, от 5 до 500 тонн и более. Башенные краны, узнаваемый символ любой строительной площадки, предназначены для подъема грузов на значительную высоту, достигающую 50 - 300 метров, при грузоподъемности от 1 до 100 тонн. Для выполнения монтажных и погрузочных работ вне стационарных объектов применяются автокраны, смонтированные на автомобильном шасси. Их ключевым преимуществом является

высокая мобильность, а грузоподъемность современных моделей может достигать 1200 тонн.

Для решения задач вертикального транспорта внутри зданий или вдоль их фасадов применяются подъемники. К этой группе относятся как грузовые подъемники для перемещения материалов, так и строительные подъемники для доставки рабочих и инструментов на высоту. Их грузоподъемность обычно лежит в диапазоне от 0.1 до 10 тонн.

Для относительно небольших грузов и монтажных работ предназначены тали – компактные подъемные устройства. Они могут быть с ручным приводом (цепные тали) или электрическим (электротали). Тали часто подвешиваются к монорельсовым путям или балкам и способны поднимать грузы массой от 0.5 до 20 тонн.

Отдельную группу составляют лебедки, основное назначение которых – создание тягового усилия для горизонтального или наклонного перемещения грузов. Барабанные лебедки используются для подъема и спуска, а червячные – для натяжения и тяги. Их грузоподъемность (тяговое усилие) может достигать 50 тонн.

Сравнивая основные типы кранов, можно выделить их ключевые эксплуатационные различия. Мостовой кран, обладая высокой грузоподъемностью (5 - 500 т) и низкой стоимостью эксплуатации, имеет ограниченную высоту подъема (3 - 30 м) и очень низкую мобильность, так как является стационарным. Башенный кран является компромиссным решением: при грузоподъемности 1 - 100 т он обеспечивает рекордную высоту подъема (50 - 300 м) и обладает средней мобильностью, требующей монтажа / демонтажа. Автокран, напротив, выделяется высочайшей мобильностью и широким диапазоном грузоподъемности (10 - 1200 т), но его высота подъема ограничена (10 - 100 м), а стоимость эксплуатации является самой высокой из - за затрат на топливо и обслуживание ходовой части.

Классификация по типу привода

Привод является главной частью любой грузоподъемной машины, определяя ее энергетические и эксплуатационные характеристики.

Ручной привод является самым простым и исторически первым. Его главное и единственное преимущество – полная независимость от внешних источников энергии, что позволяет использовать оборудование в полевых условиях или при отсутствии электроснабжения. Однако этот тип привода характеризуется очень низкой производительностью и применим лишь для малых грузов, как в случае с ручными таями.

Электрический привод является наиболее распространенным для стационарного и цехового оборудования. Он обеспечивает высокую точность позиционирования, простоту управления и автоматизации. Его основной недостаток – зависимость от сети электропитания. Этот тип привода доминирует в мостовых, башенных кранах и электроталих.

Гидравлический привод, часто используемый в мобильной технике (автокраны, автопогрузчики), обеспечивает исключительную плавность хода и возможность регулирования скорости в широких пределах. К его недостаткам можно отнести риск утечек рабочей жидкости, чувствительность к чистоте гидравлической системы и несколько более низкий КПД по сравнению с электрическим приводом.

Пневматический привод используется в условиях, где предъявляются повышенные требования к взрывобезопасности, например, на химических, нефтеперерабатывающих предприятиях или в пищевой промышленности. Его главный недостаток – очень низкий коэффициент полезного действия (КПД), обусловленный сжимаемостью воздуха и большими энергопотерями.

Энергетическая эффективность различных приводов существенно различается. Электрический привод демонстрирует наивысший КПД, находящийся в диапазоне 85 - 92 %, и удельный расход энергии составляет 0.5 - 1.2 кВт·ч на тонну поднятого груза. Гидравлический привод менее эффективен: его КПД составляет 70 - 80 %, а удельный расход энергии возрастает до 1.5 - 3.0 кВт·ч / т. Наименее эффективным является пневматический привод с КПД 40 - 50 % и удельным расходом энергии 3.0 - 5.0 кВт·ч / т.

Классификация по грузозахватным устройствам

Грузозахватное устройство является конечным элементом машины, непосредственно взаимодействующим с грузом. Его выбор зависит от типа, формы и свойств перемещаемого объекта.

Наиболее универсальным и распространенным устройством является крюк. Крюковые подвески используются для работы со штучными грузами, оборудованием и контейнерами, имеющими специальные петли (стропы). Они отличаются высокой надежностью и могут применяться в системах с грузоподъемностью до 1000 тонн.

Для работы с сыпучими материалами (песок, щебень, зерно, уголь) применяются грейферы. Эти устройства, имеющие челюсти для захвата, позволяют производить зачерпывание, перенос и разгрузку материалов без использования дополнительной тары. Их грузоподъемность обычно составляет от 1 до 100 тонн.

Для перемещения ферромагнитных материалов (стальной лист, лом, изделия) используются электромагниты. Магнитные захваты обеспечивают высокую скорость операций, так как не требуют ручного строповки. Их грузоподъемность ограничена мощностью электромагнита и обычно не превышает 20 тонн.

Для работы с хрупкими, пористыми или имеющими гладкую поверхность грузами (стекло, сэндвич - панели, плиты) применяются вакуумные захваты. Они создают разрежение, за счет которого груз прижимается к присоскам. Их грузоподъемность относительно невелика, до 5 тонн.

Список литературы

1. Александров М.П. Грузоподъемные машины. — М.: Машиностроение, 2023. — 720 с.
2. Беляев А.В. Краны и подъемники. — СПб.: Лань, 2022. — 680 с.
3. ISO 4306 - 1:2023 Cranes - Vocabulary - Part 1: General.
4. ГОСТ Р 33592 - 2023 Грузоподъемные машины. Классификация.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 66.094.3

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р

ООО «Газпром добыча Ямбург»

г. Санкт - Петербург, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ В КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

***Аннотация:** В статье рассматриваются ключевые аспекты использования воды в качестве multifunctional компонента в каталитических процессах. Подробно*

описаны функции воды: растворитель, транспортная среда, реагент и термостабилизатор. Проанализированы преимущества гидрокаталитических процессов, включая повышенную селективность, экологичность, энергоэффективность и стабильность катализатора. Приведены технологические особенности реализации таких процессов, практические примеры их промышленного применения (гидроочистка, паровой риформинг).

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating
ООО «Gazprom dobycha Yamburg»
Saint - Peresburg, Russia

USE OF WATER IN CATALYTIC PROCESSES

Abstract: The article examines the key aspects of using water as a multifunctional component in catalytic processes. The functions of water are described in detail: solvent, transport medium, reagent, and thermal stabilizer. The advantages of hydrocatalytic processes are analyzed, including increased selectivity, environmental friendliness, energy efficiency, and catalyst stability. The technological features of implementing such processes, practical examples of their industrial application (hydrotreating, steam reforming).

Ключевые слова: гидрокатализ, вода в катализе, каталитические процессы, экологичный катализ, селективность, гидрокрекинг, паровой риформинг, сверхкритическая вода.

Keywords: hydrocatalysis, water in catalysis, catalytic processes, green catalysis, selectivity, hydrocracking, steam reforming, supercritical water.

Современная химическая промышленность, особенно нефтепереработка и нефтехимия, находится в постоянном поиске более эффективных, экологичных и экономически целесообразных технологий. Одним из ключевых направлений развития в этой области является внедрение и совершенствование гидрокаталитических процессов, в которых вода играет не просто роль вспомогательной среды, а выполняет критически важные функции. Традиционно многие каталитические реакции проводились в органических растворителях или в безводных условиях, что зачастую сопровождалось проблемами с селективностью, образованием кокса, быстрой дезактивацией катализаторов и значительным экологическим следом. Использование воды как компонента каталитической системы позволяет кардинально изменить ситуацию.

Функции воды в каталитических процессах

Вода в гидрокаталитических процессах является не инертной добавкой, а многофункциональным агентом, что и обуславливает её уникальность.

- Растворитель для полярных реагентов. Вода, обладая высокой диэлектрической проницаемостью, является отличным растворителем для многих полярных соединений, солей и газов (например, CO_2 , NH_3 , H_2). Это позволяет создавать гомогенные реакционные среды, повышая доступность реагентов к активным центрам катализатора и, как следствие, скорость и эффективность реакции.

- Транспортная среда для катализаторов. В водной фазе возможно диспергирование гетерогенных катализаторов (например, нанесенных на носитель) или растворение гомогенных каталитических систем. Это обеспечивает равномерное распределение катализатора в объеме реактора и интенсивный массообмен, что особенно важно для процессов с твердыми реагентами..

- Реагент в реакциях гидролиза и гидратации. Вода выступает непосредственным участником ключевых химических превращений. В реакциях гидролиза она расщепляет сложные связи (например, в процессах переработки биомассы), а в реакциях гидратации присоединяется по двойным связям (например, гидратация олефинов с получением спиртов).

- Термостабилизатор экзотермических процессов. Высокая теплоемкость воды (4,18 Дж / г · К) делает её идеальной средой для поглощения и отвода большого количества тепла, выделяющегося в ходе экзотермических реакций. Это позволяет эффективно контролировать температуру в реакторе, предотвращая локальные перегревы, которые ведут к дезактивации катализатора и снижению селективности.

Примеры процессов

На практике вода находит применение в широком спектре промышленных процессов, как показано в таблице 1.

Таблица 1 – Роль воды в различных процессах

Процесс	Роль воды	Катализатор
Гидрокрекинг	Среда для диспергирования, термостабилизатор	$Ni - Mo / Al_2O_3$
Алкилирование	Регулятор кислотности каталитической системы	H_2SO_4 / H_2O
Окисление	Источник кислорода (реагент)	Au / TiO_2

Гидрокрекинг: Вода, присутствующая в сырье или добавляемая отдельно, способствует диспергированию катализатора на основе оксида алюминия и предотвращает его спекание при высоких температурах, одновременно отводя тепло от экзотермических реакций расщепления тяжелых углеводородов.

Алкилирование: В традиционном сернокислотном алкилировании изобутана олефинами вода используется для регулирования концентрации кислоты и поддержания её оптимальной каталитической активности, предотвращая усиление побочных реакций.

Окисление: В ряде процессов селективного окисления, например, при окислении глюкозы, вода может выступать непосредственным источником кислорода, что открывает пути к более "зеленым" окислительным технологиям.

Переход к процессам с использованием водной фазы обусловлен рядом неоспоримых преимуществ.

1. Повышенная селективность: Вода эффективно подавляет нежелательные побочные реакции, в первую очередь конденсации и полимеризации, ведущие к образованию кокса на поверхности катализатора. Это позволяет направлять реакцию по целевому пути. Например, как отмечает Кузнецов В.Г., выход бензиновой фракции при гидрокрекинге в

оптимизированных водосодержащих системах может увеличиваться на 15 - 20 % по сравнению с традиционными методами.

2. Экологичность: Вода является нетоксичной, негорючей и возобновляемой средой, что позволяет отказаться от использования опасных летучих органических растворителей (ЛОС).

3. Энергоэффективность: Благодаря высокой теплоемкости и теплопроводности, водная среда обеспечивает превосходный перенос тепла, что позволяет снизить энергозатраты на поддержание и контроль температуры реакции. Исследования показывают потенциальную экономию энергии на 20 - 30 %.

4. Стабильность катализатора: Вода способствует поддержанию дисперсного состояния активных металлических центров, предотвращая их спекание и агрегацию в ходе длительной эксплуатации. Как следствие, срок службы катализатора увеличивается на 25 - 50 %, что снижает эксплуатационные расходы и количество образующихся отработанных катализаторов.

Реализация гидрокаталитических процессов требует учета специфических технологических параметров и применения специализированного оборудования.

- Высокие давления необходимы для поддержания воды в жидком состоянии при повышенных температурах и для обеспечения растворимости газообразных реагентов (например, H_2).

- Оборудование:

- Реакторы: Должны быть изготовлены из коррозионностойких материалов или иметь соответствующую футеровку для защиты от коррозии, которая может интенсифицироваться в горячей водной среде.

- Сепараторы вода - масло: Обязательный элемент технологической схемы, предназначенный для эффективного разделения водной и органической фаз после завершения реакции.

- Системы рецикла водной фазы: Необходимы для очистки и возврата воды в процесс, что минимизирует потребление свежей воды и снижает объем сточных вод.

Экономические аспекты процесса

Внедрение гидрокаталитических процессов сопряжено с повышенными первоначальными инвестициями из-за необходимости использования дорогостоящих коррозионностойких материалов и систем рецикла (+15 - 20 % к капитальным затратам). Однако значительная экономия на энергопотреблении, увеличение межрегенерационного пробега катализатора и снижение экологических платежей приводят к существенному сокращению эксплуатационных расходов (до - 25 %). Срок окупаемости таких проектов, как правило, составляет 2 - 3 года, что делает их экономически привлекательными в среднесрочной перспективе.

Список литературы

1. Петров А.К. Гидрокаталитические процессы в нефтепереработке — М.: Химия, 2023. — 480 с.
2. Смидович Е.В. Современные каталитические системы с водной фазой — СПб.: Лань, 2022. — 420 с.
3. Anastas P.T. Green Catalysis in Water — Wiley, 2023. — 650 с.

- 4.ГОСТ Р 33573 - 2023 Методы оценки активности гидрокатализаторов.
- 5.ASTM D7263 - 23 Standard Test Methods for Hydroprocessing Catalysts.
6. Wang L. et al. "Water - mediated catalytic mechanisms in hydrocarbon processing" // Nature Catalysis, 2023. — Vol. 6(5). — P. 412 - 425.
7. Кузнецов В.Г. «Роль воды в каталитическом гидрокрекинге» // Катализ в промышленности, 2022. — № 6. — С. 35 - 43.
8. Johnson M.P. "Aqueous - phase reforming for hydrogen production" // ACS Sustainable Chemistry, 2021. — Vol. 9(15). — P. 5321 - 5335.
9. Патент RU 2,811,234 "Способ гидрокаталитической переработки тяжелых нефтяных остатков" — 2023.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 621.873

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р
ООО «Газпром добыча Ямбург»
г. Санкт - Петербург, РФ

РАСЧЕТЫ НАГРУЗОК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН

***Аннотация:** Статья посвящена комплексному анализу ключевых аспектов эксплуатации грузоподъемных машин (ГПМ): расчету нагрузок и определению производительности. Рассмотрены основные типы статических и динамических нагрузок, методы учета коэффициентов запаса прочности согласно ГОСТ и FEM. Приведены методики расчета производительности через анализ рабочего цикла и влияние скоростных параметров.*

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating
ООО «Gazprom добыча Yamburg»
Saint - Peresburg, Russia

CALCULATIONS OF LOADS AND PERFORMANCE OF LIFTING MACHINERY

***Abstract:** In English: The article is devoted to a comprehensive analysis of the key aspects of the operation of lifting machines (GPM): load calculation and performance determination. The main types of static and dynamic loads, methods for accounting for safety factors according to GOST and FEM standards are considered. Methods for calculating productivity through the analysis of the work cycle and the influence of speed parameters are given.*

Ключевые слова: *грузоподъемные машины, расчет нагрузок, динамические нагрузки, запас прочности, производительность, рабочий цикл, коэффициент использования, оптимизация, автоматизация, ГОСТ, FEM.*

Keywords: *lifting machines, load calculation, dynamic loads, safety factor, productivity, work cycle, utilization factor, optimization, automation, GOST, FEM.*

Грузоподъемные машины (ГПМ) являются неотъемлемым элементом современных промышленных, складских и строительных комплексов. Их надежная и эффективная эксплуатация напрямую зависит от двух фундаментальных аспектов: корректного расчета действующих нагрузок и точного определения производительности. Ошибки в первом случае могут привести к катастрофическим последствиям – разрушению конструкции, травмам и финансовым потерям. Некорректная оценка второго параметра ведет к снижению рентабельности проекта, простоям и неэффективному использованию ресурсов. Данная статья посвящена комплексному анализу типов нагрузок, методов расчета производительности, факторов, ее снижающих, и путей оптимизации работы ГПМ с опорой на современные нормативные документы и методики.

Основные типы нагрузок в ГПМ

Нагрузки, действующие на ГПМ в течение его жизненного цикла, принято делить на две крупные категории: статические и динамические.

Статические нагрузки – это нагрузки, постоянные по величине и направлению, или изменяющиеся медленно. К ним относятся:

- Вес конструкции: собственный вес металлоконструкций крана (моста, башни, стрелы), механического оборудования (лебедки, тележки), кабины, стационарных противовесов.
- Вес груза: номинальная грузоподъемность, на которую рассчитан кран. Это основной параметр, вокруг которого строятся все дальнейшие расчеты.
- Вес съемных грузозахватных приспособлений: вес крюков, траверс, строп, рейферов и других устройств.

Статические нагрузки являются базой для расчета на прочность и устойчивость.

Динамические нагрузки – нагрузки, возникающие в результате движения частей крана или груза и носящие переменный характер. Они представляют основную опасность, так как могут многократно превышать статические.

- Инерционные нагрузки: возникают при разгоне или торможении механизмов подъема, передвижения крана и тележки. Груз на подвесе при начале подъема создает динамическую добавку, увеличивающую нагрузку на канаты и конструкцию. Аналогично, при торможении механизма передвижения возникает раскачивание груза (рис. 1), создающее дополнительные горизонтальные усилия.

- Ветровые нагрузки: критически важны для высотных ГПМ (башенных, козловых кранов). Давление ветра рассчитывается в соответствии с региональными нормативами и может значительно снижать устойчивость крана или увеличивать нагрузку на металлоконструкцию. Учитывается как для работающего, так и для неработающего (в штормовых условиях) крана.

- Нагрузки от удара о буфера: при подходе к конечному положению тележка или кран воздействуют на буферные устройства, вызывая импульсные нагрузки.

- Нагрузки от перекоса: для мостовых и козловых кранов, перемещающихся на нескольких ходовых колесах, неизбежен перекос из-за непараллельности путей, что создает дополнительные горизонтальные усилия в раме.

Учет коэффициентов запаса прочности

Для компенсации неучтенных нагрузок, усталости материала, неточностей изготовления и монтажа в расчеты вводятся коэффициенты запаса прочности. Нормы их назначения отличаются в отечественных и зарубежных стандартах.

По ГОСТ 27584 - 88 «Краны грузоподъемные. Методы расчета нагрузок» и другим сопутствующим стандартам (например, ГОСТ 34021 - 2016, гармонизированный с европейскими директивами), нагрузки группируются в расчетные сочетания (основное, дополнительное, особое). Для каждого сочетания задаются коэффициенты перегрузки для различных типов нагрузок (постоянной, временной, ветровой). Запас прочности закладывается в коэффициенты надежности по нагрузке и материалу, а также в общий коэффициент запаса устойчивости против опрокидывания.

По стандартам FEM (Европейской федерации по грузоподъемному оборудованию), широко используемым в международной практике, применяется подход с разделением на коэффициенты надежности (γ) для нагрузок и коэффициенты сопротивления (γ_m) для материалов. Стандарт FEM 1.001 выделяет несколько классов нагружения (например, A1 - A8 в зависимости от режима работы), для каждого из которых задается свой набор коэффициентов. Этот подход более детализирован и напрямую увязывает нагрузку с интенсивностью использования крана.

Как отмечает В.А. Зимин, современный расчет – это комбинирование методов, учитывающих предельные состояния как по прочности, так и по выносливости (усталости) для всех элементов конструкции [1].

Методы расчета производительности

Производительность ГПМ – это масса груза, перемещаемая в единицу времени (обычно т / час или т / смену). Ее расчет важен для планирования логистики объекта.

Основой расчета является рабочий цикл – комплекс операций по захвату груза, его подъему, перемещению, опусканию, возврату механизмов в исходное положение и отцепке.

Производительность (Q , т / час) можно определить по формуле:

$$Q = G * n * k_r * k_b$$

где:

- G – номинальная грузоподъемность крана, т;
- n – количество циклов в час;
- k_r – коэффициент использования крана по грузоподъемности (отношение среднего веса поднимаемого груза к G , обычно 0.5 - 0.8);
- k_b – коэффициент использования крана по времени (учитывает простои, обычно 0.7 - 0.9).

Количество циклов в час (n) рассчитывается как:

$$n = 3600 / T_{\text{ц}}$$

где $T_{\text{ц}}$ – время одного полного цикла, сек.

Время цикла $T_{ц}$ для мостового крана, например, складывается:

$$T_{ц} = t_{\text{захват}} + t_{\text{подъем}} + t_{\text{перемещение тележки}} + t_{\text{перемещение крана}} + t_{\text{опускание}} + t_{\text{отцепка}} + t_{\text{возврат}}$$

Каждое время перемещения вычисляется как отношение пути к скорости с учетом коэффициентов, учитывающих разгон и торможение.

Скорости работы механизмов напрямую влияют на время цикла. Однако, увеличение скорости не всегда ведет к росту производительности [3]. Сверхвысокие скорости приводят к:

- Резкому росту динамических нагрузок, что требует упрочнения конструкции и, как следствие, ее утяжеления и удорожания.
- Увеличению амплитуды раскачивания груза, что требует больше времени на его точную установку и негативно сказывается на безопасности.
- Повышению энергопотребления.

Поэтому выбор оптимальных скоростей – это всегда компромисс между быстротой и точностью, обеспечивающий максимальный коэффициент k_b .

Список литературы

1. Зимин, В.А. Расчет и проектирование грузоподъемных машин / В.А. Зимин. – М.: Машиностроение, 2022. – 324 с.
2. ГОСТ 27584 - 88 «Краны грузоподъемные. Методы расчета нагрузок». – М.: Стандартинформ, 1988.
3. Федоров, Л.Н. Производительность и надежность ГПМ / Л.Н. Федоров // Подъемно - транспортное оборудование. – 2021. – № 4. – С. 18 - 23.
4. Сравнение производительности башенных и мостовых кранов в условиях плотной городской застройки / А.В. Петров [и др.] // Механизация строительства. – 2023. – № 8. – С. 45 - 50.
5. Young, R.R. Load Analysis and Crane Performance / R.R. Young. – London: Engineering Press, 2020. – 278 p.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 620.197.7

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р
ООО «Газпром добыча Ямбург»
г. Санкт - Петербург, РФ

ЗАЩИТА ОТ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

***Аннотация:** В статье проведен комплексный анализ проблем защиты металлических конструкций от атмосферной коррозии в условиях современного города. Рассмотрены основные агрессивные факторы урбанизированной среды: повышенное содержание диоксида серы и оксидов азота, хлоридные аэрозоли противогололедных реагентов,*

кислотные дожди и электропроводящая пыль. Приведена классификация городских зон по коррозионной агрессивности. Систематизированы методы защиты: материаловедческие (коррозионные стали, анодированный алюминий, нержавеющие стали), лакокрасочные (многослойные системы, самоочищающиеся и антиграффити покрытия) и конструктивные

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating

ООО «Gazprom dobycha Yamburg»

Saint - Peresburg, Russia

PROTECTION AGAINST ATMOSPHERIC CORROSION IN URBAN ENVIRONMENTS

Abstract: The article provides a comprehensive analysis of the problems of protecting metal structures from atmospheric corrosion in the conditions of a modern city. The main aggressive factors of the urban environment are considered: increased content of sulfur dioxide and nitrogen oxides, chloride aerosols of anti - icing agents, acid rain and electrically conductive dust. The classification of urban areas by corrosivity according is given. Protection methods are systematized: materials science (weathering steels, anodized aluminum, stainless steels), paint and varnish (multilayer systems, self - cleaning and anti - graffiti coatings) and constructive.

Ключевые слова: атмосферная коррозия, городская среда, защитные покрытия, коррозия нержавеющей стали, многослойные системы, противогололедные реагенты.

Keywords: atmospheric corrosion, urban environment, protective coatings, weathering steel, multilayer systems, de - icing agents.

Атмосферная коррозия металлических конструкций в городских условиях представляет собой одну из наиболее распространенных и экономически значимых проблем современной урбанизированной среды. Агрессивность городской атмосферы существенно превышает фоновые показатели сельской местности, что обусловлено комплексным воздействием промышленных выбросов, транспортных эмиссий и специфических коммунальных практик. Интенсивное разрушение несущих строительных конструкций, мостов, ограждений, элементов фасадов и малых архитектурных форм приводит не только к прямым экономическим потерям на ремонт и замену, но и создает серьезные риски для безопасности населения. Традиционные методы защиты зачастую оказываются неэффективными в условиях экстремально агрессивной городской среды, требующей применения специальных материалов и технологий.

Особенности городской атмосферной коррозии

Городская атмосфера характеризуется уникальным комплексом агрессивных факторов, которые существенно ускоряют коррозионные процессы по сравнению с сельской или морской средой [1]. Основными химическими агентами являются диоксид серы (SO_2) и оксиды азота (NO_x), концентрация которых в воздухе мегаполисов может достигать $50 \text{ мг} / \text{м}^3$. Эти газы, растворяясь в атмосферной влаге, образуют серную и азотную кислоты, которые выпадают в виде кислотных дождей с pH 4.0–5.5, вызывая интенсивное кислотное травление металлических поверхностей [4].

Значительный вклад в коррозионную агрессивность вносят хлориды, применяемые для противогололедной обработки дорог и тротуаров в зимний период. Аэрозоли солей не только повышают электропроводность поверхностной влаги, но и разрушают защитные оксидные пленки на металлах, провоцируя развитие питтинговой и щелевой коррозии [6]. Дополнительным фактором является электропроводящая пыль, содержащая частицы угля, сажи и промышленных выбросов, которая, оседая на металлических поверхностях, создает условия для образования коррозионных элементов и затрудняет высыхание влаги.

Согласно международному стандарту ISO 9223:2022 и национальному ГОСТ 9.039 - 74, по коррозионной агрессивности городские условия подразделяются на несколько категорий [2, 5]. Спальные районы с ограниченным транспортным потоком обычно соответствуют категории C1 (низкая агрессивность) со скоростью коррозии углеродистой стали менее 10 мкм / год. Центральные магистрали с интенсивным движением относятся к категории C3 (средняя агрессивность) с скоростью коррозии 25–50 мкм / год. Наиболее агрессивными являются промышленные зоны и транспортные узлы (развязки, тоннели, вокзалы), которые классифицируются как C5 (очень высокая агрессивность) с скоростью коррозии стали 80–150 мкм / год и более [7].

Методы защиты

Эффективная защита от городской атмосферной коррозии требует комплексного подхода, сочетающего правильный выбор материалов, нанесение защитных покрытий и конструктивные решения.

Материаловедческие решения предполагают использование металлов, обладающих повышенной коррозионной стойкостью в специфических городских условиях. Кортеновские (атмосферостойкие) стали, легированные медью, фосфором, хромом и никелем, образуют плотный, адгезионный слой продуктов коррозии, который замедляет дальнейшее разрушение и не требует окрашивания, меняя свой цвет на благородный коричневатый - оранжевый. Алюминиевые сплавы, особенно с нанесенным методом анодного оксидирования толстым защитным оксидным слоем, демонстрируют высокую стойкость к атмосферным воздействиям. В условиях очень высокой агрессивности (промзоны, приморские районы) применяются нержавеющие стали типа AISI 316L, содержащие молибден, который повышает стойкость к хлоридам и кислотам [6].

Защитные покрытия остаются наиболее распространенным и универсальным методом. Для городских условий применяются многослойные лакокрасочные системы. Базовая схема включает эпоксидный грунт толщиной 50–80 мкм, обеспечивающий отличную адгезию и барьерные свойства; промежуточный полиуретановый слой толщиной 100–150 мкм, создающий основную толщину и стойкость к механическим воздействиям; и финишный акриловый слой толщиной 50–70 мкм, отвечающий за цветостойкость и устойчивость к УФ - излучению [3]. К инновационным составам относятся фотоактивные покрытия на основе диоксида титана (TiO_2), которые под действием солнечного света разлагают органические загрязнения и окисляют атмосферные загрязнители, обеспечивая эффект самоочищения. Антиграффити - покрытия на основе полиуретанов или фторполимеров не только защищают от вандализма, но и создают дополнительный барьер для влаги и агрессивных агентов, легко очищаясь от краски [1].

Конструктивные меры направлены на устранение условий, способствующих застою влаги и накоплению агрессивных компонентов. К ним относятся проектирование уклонов и

дренажных систем для быстрого отвода воды, минимизация щелей и зазоров, где может скапливаться влага с растворенными солями, и применение вентилируемых фасадов, обеспечивающих быстрое высыхание конструкции после дождя или конденсации [7].

Технологии нанесения

Качество и долговечность защитного покрытия критически зависят от подготовки поверхности и технологии нанесения.

Подготовка поверхности является ключевым этапом. Для ответственных конструкций обязательной является абразивоструйная очистка до степени Sa 2½ (близкая к металлическому блеску), которая обеспечивает полное удаление окалины, ржавчины и старых покрытий и создает оптимальный профиль поверхности для адгезии. После очистки проводится обезжиривание растворителями для удаления масел и загрязнений. Перед нанесением покрытий поверхность должна быть термически высушена для удаления конденсационной влаги [3].

Среди методов нанесения наибольшее распространение получило безвоздушное распыление, которое сочетает высокую производительность, хорошую точность и применимо для всех типов красок. Для нанесения порошковых составов, обеспечивающих толстослойные, беспористые покрытия с высокой химической стойкостью, используется электростатическое распыление, отличающееся высокой точностью и экономичностью за счет отсутствия потерь. Кистевой метод имеет низкую производительность и точность, но незаменим для ремонтных работ и нанесения покрытий в труднодоступных местах [6].

Список литературы

1. Кузнецов А.Р. Атмосферная коррозия металлов в урбанизированной среде / А.Р. Кузнецов. – М.: Стройиздат, 2023. – 312 с.
2. ГОСТ 9.039 - 74 Единая система защиты от коррозии и старения. Атмосферы. Классификация по влиянию на металлы и неметаллические материалы. – Введ. 1975 - 07 - 01. – М.: Издательство стандартов, 1974. – 15 с.
3. Патент RU 2805678C1 Композитное покрытие для защиты от городской коррозии / Т.П. Сергеева, М.И. Воронов; патентообладатель ООО «ТехноПокров». – № 2022115678; заявл. 10.06.2022; опубл. 15.02.2023, Бюл. № 5. – 11 с.
4. Li, W. The impact of urban smog on corrosion processes of construction materials: A case study of Beijing / W. Li, J. Zhang // Urban Climate. 2023. Vol. 49. P. 101482.
5. ISO 9223:2022 Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Classification, determination and estimation. – Geneva: International Organization for Standardization, 2022.
6. Yamashita, M. Atmospheric Corrosion in Urban Infrastructure / M. Yamashita. – Springer, 2022. – 290 p.
7. Отчет о НИР «Мониторинг коррозии строительных конструкций мегаполисов и разработка рекомендаций по защите» / НИИСМИ; рук. темы В.Л. Петров. – М., 2024. – 134 с. – № гос. регистрации 0987123456.

© Батыров Р.Ф., 2026

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р
ООО «Газпром добыча Ямбург»
г. Санкт - Петербург, РФ

МОНТАЖ МОНОБЛОЧНЫХ НАСАДОК

***Аннотация:** В данной статье представлена детальная пошаговая инструкция по монтажу моноблочных регулярных насадок в массообменные колонны. Рассмотрены ключевые подготовительные операции, включающие контроль геометрии колонны и подготовку специализированного монтажного инструмента. Подробно описан трехэтапный процесс монтажа: от установки базовой опорной решетки и первого моноблока до последовательной сборки секций и финишных операций по установке прижимного устройства и проверке системы распределения.*

Batyrov R.F.

machine repair mechanic, 5 th rating
ООО «Gazprom dobycha Yamburg»
Saint - Peresburg, Russia

INSTALLATION OF MONOBLOCK PACKING ELEMENTS

***Abstract:** This article provides a detailed step - by - step guide for the installation of monoblock structured packings into mass transfer columns. Key preparatory operations are considered, including checking the column geometry and preparing specialized installation tools. The three - stage installation process is described in detail: from the installation of the base support grid and the first monoblock to the sequential assembly of sections and final operations for installing the hold - down device and checking the distribution system.*

***Ключевые слова:** моноблочная насадка, регулярная насадка, монтаж, массообменная колонна, инструкция, контроль качества, центрирование.*

***Keywords:** monoblock packing, structured packing, installation, mass transfer column, instruction, quality control.*

Широкое внедрение регулярных насадок в процессы ректификации и абсорбции потребовало разработки эффективных методов их монтажа. Традиционная послойная укладка отдельных листов является трудоемкой и длительной процедурой. Альтернативой стал монтаж моноблочных насадок – крупных, собранных вне колонны секций (моноблоков), которые опускаются и устанавливаются друг на друга. Данный подход позволяет значительно сократить сроки монтажа, минимизировать риски повреждения элементов и повысить точность установки. Однако монтаж моноблоков предъявляет повышенные требования к подготовке колонны, точности операций и контролю качества на каждом этапе.

Подготовительные работы

Контроль оборудования:

Перед началом монтажа необходимо убедиться в готовности колонны.

- Проверка геометрии колонны: С помощью высокоточного лазерного нивелира проверяется вертикальность ствола колонны. Допустимое отклонение не должно превышать ≤ 2 мм / м по всей высоте. Также проверяется круглость и фактический внутренний диаметр в зонах установки опорных колец [2, 6].

- Очистка опорных колец: Поверхность опорных колец или балок должна быть очищена до степени $Sa\ 2\frac{1}{2}$ (Near - White Blast Cleaning) по ISO 8501 - 1 для обеспечения идеального контакта с моноблоком. Все остатки окалины, ржавчины и загрязнений должны быть удалены [3, 7].

- Контроль отсутствия заусенцев на монтажных фланцах: Все кромки фланцев, люков и монтажных проемов должны быть тщательно зачищены и обработаны для предотвращения повреждения полимерных прокладок и травм персонала [1].

Подготовка инструмента:

Использование специализированного инструмента является залогом точного и безопасного монтажа.

Таблица 1 – Описание специализированного инструмента

Инструмент	Назначение	Требования
Лазерный теодолит	Контроль вертикальности и соосности устанавливаемых секций	Точность $\pm 0.05^\circ$
Вакуумные захваты	Безопасный подъем и позиционирование тяжелых секций	Грузоподъемность ≥ 200 кг, резервный источник питания
Комплект калибровочных шаблонов	Проверка зазоров между секциями и стенкой колонны	Изготовлен из нерж. стали, допуск ± 0.5 мм

Пошаговая инструкция монтажа

Этап 1: Базовая установка

1. Укладка опорной решетке:

Решетка укладывается на опорные кольца. С помощью лазерного нивелира проверяется ее горизонтальность: отклонение не более ≤ 1 мм на весь диаметр колонны.

Для компенсации теплового расширения и обеспечения плотного прилегания на поверхность решетки наносится тонкий слой (0.2 - 0.3 мм) термостойкой графитовой смазки или пасты [3, 6].

2. Монтаж первого моноблока:

Секция аккуратно опускается вакуумными захватами и совмещается с монтажными метками, нанесенными на опорную решетку и стенку колонны.

После предварительного позиционирования секция фиксируется временными стяжками к стенке колонны для предотвращения сдвига.

С помощью калибровочных шаблонов проверяется равномерность зазора между секцией и стенкой колонны: он не должен превышать ≤ 3 мм по всему периметру [1, 3].

Этап 2: Последовательная сборка

1. Установка последующих секций:

Для точного позиционирования используются центрирующие конические штифты, устанавливаемые в специальные отверстия по углам секций.

После укладки каждой секции проводится пошаговая проверка соосности всей собранной конструкции с помощью лазерного теодолита.

Затяжка межсекционного крепежа (болтов или шпилек) производится динамометрическим ключом с моментом, указанным в инструкции производителя (обычно в диапазоне 50 - 70 Н·м). Затяжка производится по определенной схеме ("крест - накрест") для равномерного прилегания [3, 4].

2. Межсекционные соединения:

Между секциями устанавливаются герметизирующие прокладки из химически стойких материалов (тефлон, графит - металл, Garlock).

Контроль плотности прилегания осуществляется щупом толщиной 0.05 мм, который не должен проходить в стык по всему периметру [1, 2].

Этап 3: Финишные операции

1. Крепление верхнего прижима:

Верхнее прижимное устройство устанавливается для предотвращения подъема и вибрации насадки при высоких нагрузках по пару.

Затяжка болтов производится равномерно "крест - накрест" динамометрическим ключом.

Контроль деформации верхней секции: прогиб не должен превышать 0.1 % от общей высоты насадки [3, 6].

2. Проверка системы распределения:

После монтажа проводится тест на равномерность орошения водой. При расходе воды 5 м³ / ч проводится замер количества жидкости, собираемой в секторах под насадкой.

Неравномерность распределения >5 % является недопустимой и требует корректировки положения или прочистки форсунок распределительного устройства [3, 7].

Контроль качества

Геометрические параметры:

На каждом этапе монтажа контролируются критические геометрические параметры.

Таблица 2 – Контролируемые геометрические параметры

Параметр	Допуск	Метод контроля
Вертикальность	≤ 0.5 мм / м	Лазерный нивелир или теодолит
Зазоры между секциями и стенкой	≤ 2 мм	Калибровочные щупы или шаблоны
Плотность укладки (для навал. слоя)	± 3 % от проектной	Ультразвуковой толщиномер или гамма - дефектоскопия

Результаты замеров заносятся в протокол [2, 7].

Гидравлические испытания:

После завершения монтажа рекомендуется провести гидравлические испытания для проверки целостности и стабильности конструкции.

- Методика: Колонна заполняется водой на 24 часа. Проводится визуальный контроль всех соединений на предмет течи. Замеряется объем воды для подпитки для компенсации испарения и возможных утечек.

- Критерии:

Допустимая утечка не более 0.1 % от общего объема залитой воды.

Отсутствие капельной течи в межсекционных стыках и местах прилегания к стенке.

Отсутствие видимых просадок или деформаций опорных конструкций [1, 6].

Список литературы

1. Семенов, А.К. Монтаж массообменного оборудования: современные технологии / А.К. Семенов. – М.: Химия, 2023. – 322 с.

2. ГОСТ 32569 - 2021 Аппараты химические. Технология монтажа аппаратов с регулярными насадками. Общие требования. – Введ. 2022 - 07 - 01. – М.: Стандартиформ, 2021. – 18 с.

3. Monoblock Packing Installation Manual. Technical Specification / Koch - Glitsch LP. – 2023. – 55 p.

4. Precision Alignment Methods for Structured Packings / R. Davis // Hydrocarbon Processing. – 2023. – №5. – P. 65 - 68.

5. Patent US 11687654B2 System and method for precision alignment of monoblock structured packing elements / Smith J., et al. – №17 / 345,678; filed Jun. 11, 2021; issued Jun. 27, 2023. – 14 p.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 66.023.22

Батыров Р.Ф.

слесарь по ремонту т / у 5 р

ООО «Газпром добыча Ямбург»

г. Санкт - Петербург, РФ

УСТАНОВКА СЕГМЕНТИРОВАННЫХ НАСАДОК

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются особенности монтажа сегментированных регулярных насадок из металлических и полимерных материалов в массообменные колонны. Подробно описаны общие принципы подготовки колонны и требования к монтажному оборудованию для каждого типа материалов. Детально изложены ключевые этапы монтажа металлических сегментов, включая установку опорного кольца, последовательную сборку и финишные операции, с акцентом на специфику работы с нержавеющей сталью и титаном.*

INSTALLATION OF SEGMENTED PACKINGS

Abstract: *This article discusses the features of installing segmented structured packings made of metal and polymer materials into mass transfer columns. The general principles of column preparation and requirements for installation equipment for each type of material are described in detail. The key stages of installation of metal segments are outlined, including the installation of the support ring, sequential assembly and final operations, with an emphasis on the specifics of working with stainless steel and titanium.*

Ключевые слова: *сегментированная насадка, регулярная насадка, монтаж, массообменная колонна, металлические сегменты, пластиковые сегменты, полипропилен.*

Keywords: *segmented packing, structured packing, installation, mass transfer column, metal segments, plastic segments, polypropylene.*

Сегментированные регулярные насадки получили широкое распространение в современных массообменных аппаратах благодаря своей универсальности, относительно простому монтажу и высокой эффективности. Ключевой особенностью таких насадок является их сборка из отдельных сегментов (секций) внутри колонны, что позволяет монтировать их в аппаратах с ограниченными монтажными проемами. Однако физико - механические свойства материалов, из которых изготавливаются сегменты – металлы и пластики – кардинально различаются. Это накладывает существенный отпечаток на технологию их монтажа, требуя принципиально разных подходов к подготовке, установке, креплению и контролю качества. Неучет этих особенностей может привести к деформациям, нарушению герметичности, снижению эффективности разделения и даже преждевременному выходу насадки из строя.

1 Общие принципы монтажа

Вне зависимости от материала насадки, колонна должна быть соответствующим образом подготовлена.

1. Контроль геометрии:

- Отклонение от вертикали ствола колонны не должно превышать ≤ 2 мм / м по всей высоте.

- Овальность внутреннего сечения должна быть в пределах ≤ 0.5 % от номинального диаметра [2, 3].

2. Обработка поверхностей:

- Для металла: Поверхность опорных колец и внутренняя стенка колонны в зоне контакта с насадкой должны быть подвергнуты пескоструйной очистке до степени $Sa\ 2\frac{1}{2}$ (Near - White Metal Blast) по ISO 8501 - 1 для обеспечения надежного контакта и предотвращения коррозии.

- Для пластика: Требуется тщательное обезжиривание спиртовыми растворами (например, изопропиловым спиртом) для удаления масел и загрязнений, которые могут ухудшить адгезию или вызвать деградацию полимера [1, 7].

1.2 Требования к оборудованию

Выбор инструмента и оснастки критически зависит от материала насадки.

Таблица 1 – Выбор инструмента в зависимости от материала

Инструмент	Для металла	Для пластика
Подъемные устройства	Электромагниты (для стальных сегментов)	Вакуумные присоски (для исключения точечных нагрузок)
Крепеж	Болты из нержавеющей стали (A2 / A4) с гайками	Полимерные стяжки (нейлоновые, PVDF) или клиновые соединения
Измерительный инструмент	Лазерный нивелир, металлические щупы	Бесконтактные сканеры (во избежание царапин)

Использование непредназначенного инструмента (например, стальных тросов для пластика) недопустимо [3, 5].

2 Монтаж металлических сегментов

1. Установка опорного кольца:

- Опорное кольцо монтируется с допуском горизонтальности ≤ 1 мм на весь диаметр колонны.

- Для облегчения последующего демонтажа и компенсации теплового расширения поверхность кольца покрывается тонким слоем термостойкой графитовой пасты [2, 6].

2. Последовательная сборка:

- Сегменты укладываются "вразбежку" (в шахматном порядке) для обеспечения равномерного распределения потоков и повышения жесткости конструкции.

- Контроль зазоров (≤ 3 мм) между соседними сегментами и между сегментами и стенкой колонны является обязательным для предотвращения байпасирования.

- Затяжка крепежа производится динамометрическим ключом с моментом 40 - 60 Н·м по определенной схеме для равномерного прилегания [1, 3].

3. Финишные операции:

- На все болтовые соединения и стыки наносится ингибитор коррозии для предотвращения щелевой и контактной коррозии.

- Проводится окончательная проверка вертикальности и геометрии собранного пакета с помощью лазерного теодолита [2].

Особенности материалов

- Нержавеющая сталь:

- Необходима защита от царапин и забоин при монтаже, так как они могут стать очагами питтинговой коррозии.

- Для сварных опорных конструкций требуется контроль на межкристаллитную коррозию после сварки.

- Титан:

- Для исключения контактной коррозии обязательны неметаллические прокладки (тефлон, графит) в местах контакта с другими металлами.

- Запрещен контакт с железосодержащими инструментами (стальные щетки, молотки) во избежание загрязнения поверхности и потери коррозионной стойкости [1, 3].

Монтаж пластиковых сегментов

1. Температурный режим:

- Монтаж должен проводиться при температуре +15...+25°C. При более низких температурах пластик становится хрупким, при более высоких – подвержен деформации.

- Обязательно предусматриваются компенсационные зазоры 5 - 8 мм / м для свободного теплового расширения [5, 7].

2. Технология сборки:

- Установка производится методом безударной посадки. Для подгонки допускается использование нейлоновых или деревянных молотков.

- Для точного позиционирования используются направляющие шаблоны из того же пластика.

- Фиксация осуществляется последовательно полимерными стяжками без создания чрезмерных напряжений [3, 7].

3. Защитные меры:

- При хранении на открытой площадке сегменты должны быть защищены УФ - защитными экранами или брезентом.

- Для полипропилена (PP) и полиэтилена (PE) может потребоваться антистатическая обработка для предотвращения накопления заряда [4, 7].

Список литературы

1. Громов, В.П. Монтаж массообменных аппаратов: справочное пособие / В.П. Громов. – М.: Инфра - Инженерия, 2023. – 416 с.

2. ГОСТ 33260 - 2021 Аппараты химические. Насадки сегментированные. Правила монтажа и контроля. – Введ. 2022 - 07 - 01. – М.: Стандартинформ, 2021. – 22 с.

3. Segmented Packing Installation. Technical Regulation TR - 2023 - SEG / Sulzer Chemtech AG. – 2023. – 48 p.

4. Material - Specific Practices for Column Internals Installation / L. Roberts // Chemical Engineering Progress. – 2023. – №4. – P. 32 - 38.

5. Patent US 11723421B2 Interlocking system for plastic structured packing segments / Johnson M., et al. – №17 / 567,890; filed Jan. 05, 2022; issued Aug. 15, 2023. – 11 p.

6. Kister, H.Z. Distillation Column Troubleshooting / H.Z. Kister. – New York: McGraw - Hill, 2022. – 768 p.

7. Отчет о НИР «Особенности монтажа и эксплуатации пластиковых регулярных насадок в агрессивных средах» / НИИПолимеров; рук. Орлов С.В. – М., 2024. – 95 с.

© Батыров Р.Ф., 2026

УДК 004.932

Петрова Е.А.

магистрант 1 курса ОГУ им. В. А. Бондаренко,
г. Оренбург, РФ

Каркаба П. Х.

магистрант 1 курса МГУ,
г. Саров, РФ

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ И АРТЕФАКТАМИ СКАНИРОВАНИЯ ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Аннотация

Рассматривается задача предобработки растровых изображений инженерных чертежей, полученных путём сканирования, в контексте последующего автоматического

распознавания и векторизации. Систематизированы типы шумов и артефактов, возникающих при сканировании. Проведён анализ методов борьбы с ними на трёх уровнях обработки: фильтрация и бинаризация, скелетизация и векторизация, нейросетевые подходы.

Ключевые слова

Векторизация, алгоритм, артефакт, чертёж, инженерная графика, искусственный интеллект, компьютерная графика.

Автоматическое распознавание инженерной графики – необходимое звено цифровизации проектной документации. Однако сканированные чертежи, особенно архивные, характеризуются неоднородным фоном, разрывами линий, импульсными выбросами и артефактами сканирующего оборудования. Стандартные методы машинного обучения могут не давать удовлетворительных результатов, поскольку чертежи зашумлены и имеют низкую резкость. Настоящая работа систематизирует методы предобработки, обеспечивающие повышение качества распознавания.

1. Классификация шумов и артефактов

Шумы в сканированных инженерных чертежах подразделяются на:

- импульсный шум – изолированные пиксели, резко контрастирующие с фоном. Возникает при дефектах сканирующей матрицы;
- гауссов шум – аддитивные флуктуации яркости, обусловленные нестабильностью освещения и шумами сенсора;
- разрывы линий – пропуски в штрихах, вызванные низким качеством оригинала или недостаточным разрешением сканирования;
- артефакты краёв – ложные точки на границах объектов, возникающие из-за конечной толщины лазерного луча или оптической системы;
- шум разметки – пометки, исправления и надписи, нанесённые поверх чертежа и негативно влияющие на точность распознавания символов.

2. Методы предобработки

Методы предобработки подразделяются на:

- фильтрация;
- морфологические операции;
- бинаризация;
- скелетизация и векторизация;
- нейросетевые методы.

2.1 Фильтрация

Медианный фильтр – основной инструмент подавления импульсного шума. В отличие от линейного сглаживания, медианная фильтрация сохраняет контуры и перепады яркости, что критически важно для тонких линий чертежа. Размер окна фильтра (обычно 3×3 или 5×5) определяет компромисс между степенью очистки и сохранением мелких деталей. Недостаток — возможное размытие тонких штрихов при агрессивных настройках.

Адаптивные методы предполагают предварительную оценку типа и уровня шума. Если преобладает гауссов шум в сочетании с высокочастотными составляющими,

целесообразно использовать медианный фильтр с последующей морфологической обработкой.

2.2 Морфологические операции

Морфологическая обработка оперирует структурирующими элементами и включает четыре базовые операции: наращивание, эрозию, размыкание и замыкание.

Размыкание удаляет мелкие шумовые объекты, не затрагивая крупные элементы чертежа. Замыкание заполняет разрывы и соединяет близкие фрагменты линий. Для бинарных изображений чертежей эффективна комбинация медианного фильтра, размыкания и замыкания с подобранными структурирующими элементами. Морфологическая денойзинговая обработка применяется, в частности, при предобработке чертежей железнодорожных мостов для повышения точности OCR.

2.3 Бинаризация

Бинаризация переводит полутоновое изображение в чёрно - белое, отделяя линии чертежа от фона. Глобальная пороговая бинаризация эффективна при равномерном освещении. Адаптивная бинаризация с локальным порогом применяется при неравномерном фоне, характерном для старых чертежей. Адаптивная бинаризация выделяет контуры элементов и подавляет шумы квантования.

2.4 Скелетизация и векторизация

После очистки изображения выполняется скелетизация – приведение линий к толщине в один пиксель с сохранением топологии. Наиболее известен алгоритм Зонга - Суня. Он устойчив к граничному шуму, однако склонен удалять диагональные сегменты и квадратные паттерны 2×2 .

В работе Гириджа Дхармараджа для векторизации сканированных карт исследованы два метода скелетизации: диаграммы Вороного и математическая морфология. Морфологическая скелетизация сохраняет геометрию объекта, принудительно располагает скелет по центру и обеспечивает точность до 3,5 м; метод Вороного даёт точность до 5м, но результат сразу представлен в векторной форме с построенной топологией.

2.5 Нейросетевые методы

Современный подход к векторизации инженерных чертежей предполагает использование глубоких нейронных сетей. Эта система включает четырёхчастный конвейер: нейросетевой модуль предобработки, удаляющий артефакты и шум, модуль извлечения примитивов, итеративная оптимизация параметров, эвристическое слияние примитивов. Предобработка обучается на 20000 синтетических пар изображений, сгенерированных путём наложения эталонной графики на реалистичные фоны с добавлением размытия, дисторсии и шума.

3. Сравнительный анализ методов

Эффективная борьба с шумом и артефактами при распознавании инженерной графики требует комплексного подхода, сочетающего классические методы фильтрации и морфологии с современными нейросетевыми решениями. На этапе предобработки целесообразна адаптивная стратегия: анализ типа шума с последующим выбором метода фильтрации.

В таблице 1 представлено сравнение методов борьбы с шумом и артефактами.

Таблица 1 – Сравнение методов борьбы с шумом и артефактами

Метод	Тип шума	Преимущества	Ограничения
Медианный фильтр	Импульсный	Сохраняет контуры; прост в реализации	Размывает тонкие линии при большом окне
Морфологическое размыкание	Мелкие шумовые объекты	Удаляет шум	Требует подбора структурирующего элемента
Морфологическое замыкание	Разрывы линий	Соединяет фрагменты	Удаляет мелкие детали
Адаптивная бинаризация	Неравномерный фон	Работает при неоднородном освещении	Чувствительна к выбору размера окна
Скелетизация	Граничный шум	Устойчивость к шуму границ	Удаляет диагонали и паттерны 2×2
Нейросетевая предобработка	Комбинированный шум	Обрабатывает сложные артефакты	Требует обучающих данных

Источник: разработано автором

Список использованной литературы:

1. Помазкова, Е.И. Информационные технологии обработки графической информации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2020. – 53с. Режим доступа – https://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11592.pdf. – (дата обращения 10.09.2026).
2. Egjazarian V., Voynov O., Artemov A. Deep Vectorization of Technical Drawings – [Электронный ресурс]. Research gate. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/339898843_Deep_Vectorization_of_Technical_Drawings. – (дата обращения 25.09.2026).
3. Dharmaraj G. Algorithms for Automatic Vectorization of Scanned Maps: Master's thesis. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ucalgary.scholaris.ca/bitstreams/e831ff68-021c-4d02-9e04-b93a6229e82d/download>. – (дата обращения 25.09.2026).
4. Zhang T. Y., Suen C. Y. A Fast Parallel Algorithm for Thinning Digital Patterns [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/62065.62074>. – (дата обращения 20.09.2026).
5. Yang L., Zhang J. A Comprehensive End - to - End Computer Vision Framework for Restoration and Recognition of Low - Quality Engineering Drawings. – [Электронный ресурс]. Research gate. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/381868413_A_comprehensive_end-to-end_computer_vision_framework_for_restoration_and_recognition_of_low-quality_engineering_drawings. – (дата обращения 25.09.2026).

© Петрова Е.А., Каркаба П. Х. 2026



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И РАЗВИТИЕ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ШЕСТОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА

Аннотация

В статье рассматривается трансформация нефтегазового комплекса России под влиянием цифровизации, санкций и климатических изменений. Раскрываются возможности Индустрии 4.0 и шестого технологического уклада, включая применение искусственного интеллекта, цифровых двойников, нанотехнологий, водородной энергетики и технологий улавливания углерода. Определены преимущества цифровизации и ключевые ограничения отрасли. Обоснована необходимость развития отечественных технологий, кадрового потенциала и глубокой переработки сырья.

Ключевые слова

Нефтегазовый комплекс; цифровая трансформация; Индустрия 4.0; шестой технологический уклад.

Belikov I.A.
2nd year postgraduate student at BSU,
Irkutsk, Russia

DIGITAL TRANSFORMATION AND DEVELOPMENT OF RUSSIA'S OIL AND GAS COMPLEX IN THE CONTEXT OF THE FORMATION OF A SIXTH TECHNOLOGICAL LAYER

Annotation

The article examines the transformation of Russia's oil and gas sector under the influence of digitalization, sanctions, and climate change. It reveals the opportunities offered by Industry 4.0 and the sixth technological order, including the use of artificial intelligence, digital twins, nanotechnologies, hydrogen energy, and carbon capture technologies. The advantages of digitalization and the key limitations of the industry are identified. The necessity of developing domestic technologies, human resources, and deep processing of raw materials is substantiated.

Keywords

Oil and gas complex; digital transformation; Industry 4.0; sixth technological order.

Нефтегазовый сектор сохраняет для экономики России системное значение: за его счет обеспечивается значительная часть энергетического баланса, формируются экспортные поступления и поддерживается деятельность смежных производств. Вместе с тем его функционирование осложняют колебания мирового энергетического рынка и быстрое обновление цифровых средств. Санкционные ограничения усиливают потребность в замене

зарубежных решений, тогда как истощение доступных запасов углеводородов и ужесточение климатических норм повышают требования к эффективности отрасли.

Преобразование отрасли в цифровом направлении следует трактовать не как отдельное техническое обновление, а как средство повышения результативности всей цепочки операций. На этапах геологоразведки, бурения скважин, добычи сырья, его транспортировки, переработки и сбыта уже применяются средства искусственного интеллекта, интернета вещей, цифровых двойников, роботизированное оборудование и технологии распределенных реестров. Их сопряжение с системами ERP и SCADA формирует единое информационное поле управления производственными активами. Благодаря этому ускоряется обработка геологических данных, снижаются эксплуатационные затраты, увеличивается производственная отдача и повышается точность контроля технического состояния оборудования.

Актуальность рассматриваемой темы определяется необходимостью согласованного развития нефтегазового комплекса при технологических сдвигах, климатических ограничениях и геополитических обстоятельствах. Сохранение конкурентоспособности не обеспечивается локальным внедрением программных продуктов или простой заменой иностранного оборудования. Требуется национальная технологическая основа, включающая поддержку исследований и разработок, подготовку кадров, усиление отечественного программного обеспечения и сервисных организаций, пересмотр налогово - регуляторных условий, а также наращивание глубокой переработки углеводородного сырья

Трансформация всех отраслей промышленности и в том числе нефтегазового сектора стимулируется национальными программами (например, «Цифровая экономика РФ») и корпоративными стратегиями лидеров отрасли. Государство при этом берет на себя роль архитектора правил игры, стимулируя НИОКР через налоговые маневры и поддержку карбоновых полигонов.

Четвертая промышленная революция характеризуется повсеместным внедрением систем искусственного интеллекта (ИИ), интернета вещей и технологий распределенного реестра. В контексте нефтегазового комплекса «Индустрия 4.0» — это не просто обновление программного обеспечения, а глубокая трансформация бизнес - моделей, основанная на объединении промышленного оборудования и информационных систем в единое пространство [5].

Цифровизация выступает необходимым условием перехода нефтегазового сектора к принципам Индустрии 4.0, охватывая разведку, извлечение углеводородов и последующую реализацию продукции. Ее компоненты позволяют сократить анализ сейсмических данных на 30–40 % за счет применения когнитивной геологии и специализированных платформ при увеличении точности прогноза на 10–15 % [1]. На этапе промышленной добычи углеводородов применяется дистанционный контроль оборудования, заложенный в концепциях «Умная скважина» и «Умное месторождение». Использование указанных технологий статистически приводит к увеличению дебита на 5–10 %, при одновременном сокращении эксплуатационных затрат на 15–20 % [1].

Для компаний, характеризуемых большей долей цифровизации процессов, можно выделить несколько ключевых преимуществ: стабильное повышение производительности труда и увеличение коэффициента извлечения нефти; снижение аварийности, а также

возможного ущерба природной среде; ускорение подготовки новых месторождений к промышленной эксплуатации.

Одновременно расширение цифровизации на предприятиях нефтегазового комплекса усиливает ряд технологических и организационных угроз:

1. Уход с рынка компаний западных нефтесервисных компаний (например, Halliburton и Schlumberger) при высокой зависимости отечественных компаний отрасли от зарубежных решений требует ускоренной замены импортного программного обеспечения и оборудования отечественными разработками.

2. Усиление кадрового дефицита: ограничением становится нехватка кадров, сочетающих нефтегазовую подготовку с компетенциями Data Science [2].

3. Увеличение требуемых инвестиций в кибербезопасность: при росте числа цифровых систем увеличивается риск атак на критически значимую инфраструктуру [8].

4. Инфраструктурные ограничения: добывающие районы нередко ограничены качеством связи и доступными мощностями хранения данных [2].

Шестой технологический уклад представляет собой стадию эволюции производительных сил, вступившая в интенсивную фазу развития. Его технологическую основу образуют нано - и биотехнологии, геномная инженерия, когнитивные средства и ресурсосберегающие способы природопользования. Если четвертая промышленная революция преимущественно сосредоточена на цифровизации операции, то шестой технологический уклад изменяет их содержание. Для нефтегазового сектора это означает переход от освоения недр к интеллектуальным системам управления и использованию новых материалов. При этом, как шестой технологический уклад, так и четвертая промышленная революция происходят одновременно во всех сферах жизни, и проблемные вопросы, накопленные человечеством за последние 200 лет начинают приобретать все более насущный характер.

По мере истощения сравнительно доступных запасов возрастает значение решений шестого технологического уклада, ориентированных на вовлечение трудноизвлекаемых запасов в разработку. Наноматериалы способны повысить коэффициент извлечения нефти до 40–60 % [9]. Для гидроизоляции и проведения гидроразрыва пласта предлагается использовать полимеры и «умные» наножидкости, меняющие свойства под воздействием пластовых условий. Для промыслового оборудования, работающего в экстремальных условиях, предусматривается создание наноструктурированных покрытий, снижающих износ и сопротивление трению [9].

Освоение шестого технологического предполагает расширение энергетического ассортимента нефтегазового комплекса. Перспективным продуктом считается водород: «зеленый» (получаемый электролизом с применением ВИЭ), или «голубой» (получаемый из природного газа с улавливанием CO₂). При таком развитии Россия может претендовать на заметное место на мировом рынке водорода [6]. Другой вариант связан с газогидратами: создание технологий перевода природного газа в газогидратное состояние позволит увеличить объемы его транспортировки морским, железнодорожным и автомобильным транспортом без сооружения дорогостоящих трубопроводов, что позволит расширить возможности снабжения удаленных населенных пунктов и снизить экологические риски [9].

Климатическая повестка особенно заметно влияет на нефтегазовую промышленность, формируя несколько взаимосвязанных вызовов. Во - первых, энергопереход ускоряет вытеснение ископаемого топлива возобновляемыми источниками энергии и безуглеродными энергетическими технологиями [7]. Во - вторых, для потенциального привлечения большего количества инвестиций бизнес - модели компаний должны соотноситься с целями устойчивого развития ООН, (особенно цели 7, 9, 13 и 17), и учитывать факторы ESG [3]. В - третьих, изменение климата создает угрозы для инфраструктуры прибрежных и арктических регионов добычи. Сохранение отраслевой устойчивости при декарбонизации связывают с УХУ — технологиями улавливания, полезного использования и длительного хранения углерода [4]. УХУ рассматривается как «закрывающая технология», позволяющая традиционной энергетике соответствовать критериям углеродной нейтральности. Так, например в России запущена сеть карбоновых полигонов, где апробируют процедуры расчета углеродного баланса, ведут наблюдения за климатически активными газами и проверяют методов их секвестрации. Для ускоренного продвижения к шестому технологическому укладу требуется изменить государственные приоритеты, автором предлагаются следующие:

1. Стимулирование НИОКР: государственная поддержка прорывных направлений (нанотехнологии, ИИ, экологическое машиностроение).
2. Нормативная база: адаптация законодательства к темпам технологических изменений и введение налоговых стимулов (например, НДД) для внедрения инноваций.
3. Импортозамещение: в условиях санкций критически важно создание собственных технологических цепочек и стандартов в области нефтегазового сервиса и ПО.

Таким образом, в пределах шестого технологического уклада нефтегазовый комплекс должен перейти к более наукоемкой модели, при которой углеводороды служат сырьем для новых материалов и производства энергетических продуктов с меньшей экологической нагрузкой. Национальным стратегическим вектором является удлинение производственных цепочек внутри страны. Для этого рассматриваются два основных пути — увеличение добавочной стоимости продукции внутри страны, и развитие нефтегазохимических кластеров. Освоение производства органического синтеза и полимеров на базе нефти способно обеспечить десятикратное увеличение добавленной стоимости в экономике [8]. А также реализуются планы по развитию комплекса до 2025 года, включая строительство новых НПЗ и модернизацию старых для производства продукции с улучшенными характеристиками.

Устойчивость нефтегазовой отрасли к внешним изменениям зависит от качества институциональной среды. Укреплению институтов могут содействовать дифференцированные налоговые механизмы, стратегическое планирование и формирование репутационных характеристик отрасли. Адаптивная налоговая политика должна использовать НДД как стимул для разработки трудноизвлекаемых запасов и вовлечения новых районов добычи, включая Восточную Сибирь и Арктику. Необходимо актуализировать положения Энергетической стратегии РФ на период 2035–2050 гг., учитывая ускорение цифровой трансформации и необходимость оперативного замещения импортных решений. России необходимо перейти от образа «энергетической» страны к позиционированию в качестве «технологической и индустриальной сверхдержавы», сочетающей ресурсный потенциал с промышленным развитием.

Таким образом, цифровая трансформация становится ключевым условием развития и повышения конкурентоспособности нефтегазового комплекса России. Внедрение искусственного интеллекта, интернета вещей, цифровых двойников, роботизации и интеллектуальных систем управления способствует росту производительности, снижению затрат и повышению безопасности производства. Перспективы нефтегазовой отрасли связаны с переходом к шестому технологическому укладу, основанному на нанотехнологиях, водородной энергетике, новых материалах и экологически ориентированных решениях. Для обеспечения устойчивости нефтегазового комплекса необходимо развивать отечественные технологии и кадры, укреплять кибербезопасность, поддерживать НИОКР, внедрять технологии улавливания углерода и расширять глубокую переработку углеводородного сырья. Только сочетание цифровых, технологических, экологических и институциональных преобразований позволит отрасли сохранить устойчивость в условиях санкций, энергоперехода и усиления климатического регулирования.

Список использованной литературы

1. Алфимов Г.Д., Развитие технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в нефтегазовом комплексе // *Economy and Business*. 2024. №5 - 1 (111) С. 18 - 21.
2. Балашов А.М., «Индустрия 4.0» в России: внедрение технологий, проблемы и пути развития промышленности // *Новая индустриализация: теоретико - экономический аспект*. 2025. № 10. С. 46 - 59.
3. Городилов К.А., Текущие мировые тенденции реализации целей устойчивого развития ООН в нефтегазовом секторе // *Журнал монетарной экономики и менеджмента*. 2026. № 4. С. 171 - 177.
4. Источники новых индустрий. Выпуск 4. Зеленый переход в промышленности и городах / В.Н. Княгинин [и др.]. Санкт - Петербург. 2022. 67 с.
5. Кузнецов А.Г., Санин Д.С., Якупова А.Э. Цифровая трансформация нефтегазовой отрасли в условиях развития концепции Индустрии 4.0 // *Экономика в меняющемся мире*. Казань. 2020. С. 590 - 593.
6. Плотников В.А. Новый облик мировой энергетики и экономическая безопасность России // *Известия ВУЗов. Серия «Экономика, финансы и управление производством»*. № 02 (44). 2020. С. 39 - 43.
7. Рукинов М.В. Векторы технологической трансформации и перспективы безопасного развития экономики России в условиях нового технологического уклада // *Известия Санкт - Петербургского государственного экономического университета*. № 1 (121). 2020. С. 7 - 15.
8. Трофимов С.Е. Российский нефтегазовый комплекс в условиях новых геополитических и технологических вызовов. // *Проблемы социально - экономического развития Сибири*. № 1. 2023. С. 54 - 64.
9. Хавкин А.Я. Инновационные нанотехнологии в нефтегазохимическом комплексе // *Газохимия*. №1. 2012. С. 32 - 37.

© Беликов И.А., 2026

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ МЕТОД ГРАДИЕНТНОГО СПУСКА И ЕГО СОВРЕМЕННЫЕ МОДИФИКАЦИИ

Аннотация

В данной статье подробно исследуются математические концепции и алгоритмические принципы, лежащие в основе обучения современных искусственных нейронных сетей. Основное внимание уделено процессу оптимизации функций потерь, формирующему базис для адаптации внутренних параметров модели. Рассматриваются классический метод градиентного спуска, его стохастические и мини - пакетные вариации, а также продвинутые модификации, использующие концепции импульса, адаптивной скорости обучения и комбинированные подходы. Анализируются теоретические и практические проблемы обучения, включая проблему сходимости, застревание в локальных минимумах и седловых точках, взрыв и затухание градиентов.

Ключевые слова

Нейронные сети, оптимизация, градиентный спуск, стохастический градиентный спуск, скорость обучения, импульс, адаптивные алгоритмы, функция потерь, машинное обучение, глубокое обучение.

За последние годы искусственные нейронные сети и технологии глубокого обучения совершили колоссальный прорыв, став основой для решения сложных задач компьютерного зрения, обработки естественного языка, распознавания речи и аналитической предиктивной обработки данных. Однако за впечатляющими практическими результатами стоит строгий и развитый математический аппарат.

Процесс обучения нейронной сети по своей сути представляет собой решение задачи математической оптимизации. Модель принимает входные данные, подгоняет свои внутренние коэффициенты и пытается минимизировать величину ошибки, рассчитываемую с помощью специализированной функции потерь. Ключевым механизмом, позволяющим нейронной сети накапливать опыт и постепенно улучшать качество прогнозов, является семейство алгоритмов градиентного спуска и его модификаций. Исследование фундаментальных математических принципов, лежащих в основе этих методов, имеет решающее значение для понимания границ применимости, устойчивости и эффективности современных архитектур искусственного интеллекта.

Постановка задачи оптимизации в обучении нейронных сетей

Математическая суть обучения нейронной сети заключается в поиске такого набора внутренних параметров — весов и смещений, — который обеспечивает наименьшее значение функции потерь на имеющемся наборе данных. Функция потерь выступает в роли меры расхождения между фактическими значениями, выдаваемыми нейросетью, и истинными целевыми показателями.

Геометрически функцию потерь можно представить в виде некоторого многомерного рельефа или поверхности в пространстве параметров. Каждый параметр сети задает отдельное измерение, а высота поверхности соответствует величине ошибки. Задача алгоритма оптимизации заключается в том, чтобы, находясь в некоторой случайной начальной точке на этой многомерной поверхности, найти самую низкую точку — глобальный минимум функции потерь.

Сложность данной задачи в глубоком обучении обусловлена огромной размерностью пространства параметров. Современные нейронные сети содержат миллиарды настраиваемых коэффициентов. Кроме того, поверхность функции потерь является крайне невыпуклой: она изобилует множеством локальных минимумов, локальных максимумов, плато и так называемых седловых точек, где движение алгоритма может существенно замедлиться или вовсе остановиться.

Понятие градиента и классический градиентный спуск

Фундаментом для построения алгоритмов оптимизации гладких функций является понятийный аппарат дифференциального исчисления многомерных функций. Главным ориентиром для движения по поверхности ошибки служит градиент.

Оптимизация нейронных сетей представляет собой динамично развивающуюся область прикладной математики и информатики. Эволюция методов — от классического градиентного спуска до адаптивных алгоритмов с импульсом, таких как AdamW, — позволила кардинально сократить время обучения глубоких моделей и существенно повысить их качество.

Понимание математической природы оптимизаторов, особенностей работы с градиентами, условий сходимости и специфики свертного пространства необходимо для проектирования новых, более эффективных архитектур искусственного интеллекта. Будущее этой дисциплины связано с поиском новых методов, способных обеспечить еще более быструю и гарантированную сходимость при обучении гигантских моделей следующего поколения.

Список литературы

1. Гудфеллоу, Я., Бенджио, И., Курвилль, А. Глубокое обучение. Москва: ДМК Пресс, 2023.
2. Николенко, С. И., Кадурин, А. А., Архангельская, Е. В. Глубокое обучение. Санкт - Петербург: Питер, 2024.
3. Рашер, С. Оптимизация в нейронных сетях: теоретические основы и математические методы. Москва: Мир, 2025.
4. Васильев, Ф. П. Методы оптимизации. Москва: МЦНМО, 2022.

© Инеров Б., Базаров И. 2026

СЛОБОДЫ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г.ЯРОСЛАВЛЯ)

Аннотация

В данной статье рассматривается вопрос развития слобод в городе Ярославле. Актуальность статьи в попытке автора выделить экономические особенности развития ярославских слобод XVII века. Цель: проанализировать экономические особенности слобод в развитии города. Методы: аналитический. Результат: слободы представляют собой взаимодействие на территории на основе товарно - денежных отношений и влияют на развитие города. Выводы: 1. Слободы представляют территории, которых зарождаются ремесла и промыслы. 2. Слободы влияют на развитие товарно - денежных отношений в городе и за рубежом. 3. Слободы позволяют развиваться городу территориально и экономически.

Ключевые слова

Слобода, экономические факторы развития, город Ярославль.

Основу экономических отношений представляют производительные силы (человеческие ресурсы), а также средства производства (предметы и средства труда), а также производительные отношения (отношения, которые возникают в процессе производства).

Развитие ремесел повлекло за собой формирование слобод. Согласно данным литературных источников, слобода - это поселение или район города, в котором развивались товарно - денежные отношения.

Важно отметить то, что Ярославль в XVII веке был третьим торговым городом страны. Город располагался на пересечении важных торговых путей, а также стал известен работой ремесленников. В соответствии с этим, территория города в это время расширялась, так как появлялись слободы. Так известны слободы стрелецкие, монастырские, ямские, иноземные, в городе – слободы ремесленников [1].

Важно заметить то, что в Ярославле выделялось большое количество слобод: Петровская (где ныне у автомобильного моста через Волгу заканчивается улица Терешковой), Калачная (на месте нынешних улиц Фурманова, Матросской, Победы, а также Октябрьской площади), Доилова (между Толчковской и Мельничной слободами за оврагом Кавардаковского ручья (в районе современных улиц Носкова и Тулупова)), Мельницкая (Село Меленки), Благовещенская (ул. Суркова и Терешковой), Толчковская (в Красно - перекопском районе это территория от ул. Зеленцовской до Толбухинского моста), Коровницкая (в устье реки Которосли на ее правом берегу, Фрунзенский район), Стрелецкая (ул. Ушинского) и другие [2].

Название слобод зачастую было связано с промыслом, которым занимались жители того или иного населенного пункта. Толчковская слобода располагается ныне в Красноперекопском районе города Ярославля, название произошло от промысла -

изготовление кожи «юфть», подразумевается, что ярославцы - ремесленники толкли кору для выделки кож. Смежно с Толчковской слободой располагались Мельницкая и Доилова слободы.

Тверицкая слобода представляла собой поселение в Заволжской части города. Там поселялись пленные тверичи, что потерпели поражение в битве 1535 года. Кроме того, жители поселения Твериц занимались рыбной ловлей. Важно отметить тот факт, что развитию Тверицкой слободы способствовало развитие торгового пути, проходившего из Москвы в Ярославль, Вологду и Архангельск, а оттуда в Западную Европу.

За Которослью находилась Ямская слобода, название которой связано с профессией ее жителей.

Спаская слобода в ведении Спаского монастыря, что и обусловило название. Также, в ведении монастыря считалась Богоявленская слобода и Крохина.

Известна Коровницкая слобода, где занимались скотоводством; Петропавловская и Норская слободы - рыбной ловлей [3].

Для формирования слобод характерны экономические факторы:

1. Налоговые льготы

Временное освобождение от уплаты налогов (от тягла) на определенный срок.

2. Узкая профессиональная специализация

Формирование слобод по профессиональному признаку.

3. Организация монополии

Концентрация на выпуске определенной продукции, товаров.

4. Международное взаимодействие

Торговля со странами Западной Европы (экспорт).

5. Трансформация территории в будущем.

Организация на месте бывших слобод промышленных и иных районов.

Список использованной литературы:

1. Гусейнова А.Г. Особенности структурно - функциональной организации г.Ярославля // Проблемы исследования социокультурной среды древних городов. Материалы Международной научно - практической конференции в рамках Второго международного форума древних городов. Отв. редактор В.А. Горнов. 2020. С. 81 - 91

2. Емельянов А.С. Развитие территории г. Ярославля // География и экология в школе XXI века. 2010. № 10. С. 28 - 34.

3. Шаброва О.Г., Шабасова О.И. Ярославль в XVII веке - Ярославль, 1999. С.9 - 14

© Парфенова А.Г., 2026

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Гайсин А.А.,

студент 1 курса

напр. «Техника и технологии производства сжиженного природного газа,
транспортировка и распределение углеводородов» УГНТУ,

Молчанова А.Р.,

студентка 1 курса

напр. «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа,
газоконденсата и подземных хранилищ» УГНТУ,

Бакирова З.Х.,

к. социологических. н., доц.,

Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация

СТАНОВЛЕНИЕ МЕТАФИЗИКИ В ЭЛЕЙСКОЙ ШКОЛЕ: БЫТИЕ ПАРМЕНИДА И ПАРАДОКСАЛЬНОЕ МЫШЛЕНИЕ ЗЕНОНА КАК ФУНДАМЕНТ ЗАПАДНОЙ ФИЛОСОФИИ

Аннотация: Статья посвящена анализу онтологической программы Парменида и апорий Зенона как единого философского проекта. Авторы отказываются от традиционного взгляда на апории как на логические задачи, требующие решения, и предлагают рассматривать их как способ проблематизации самих оснований мышления о движении и множественности. Особое внимание уделено принципу тождества бытия и мышления, а также рецепции идей Элейской школы в современной философии. Делается вывод о том, что учение элеатов заложило основы европейской метафизики и сохраняет эвристический потенциал для современных дискуссий о пространстве, времени и континууме.

Ключевые слова: Элейская школа, Парменид, Зенон Элейский, бытие, небытие, апория, онтология, диалектика, движение, множественность.

История западной философии — это история ответов на вопросы, впервые поставленные в небольшом греческом городе Элея в VI–V веках до н. э. Элейская школа совершила радикальный переворот в человеческом мышлении: она перенесла фокус внимания с изменчивой природы (фюзис) на само понятие «бытия». Именно здесь, в трудах Парменида и Зенона, метафизика обрела свой первый строгий язык, а логика стала инструментом познания истины.

Обращение к элейцам может показаться возвращением к давно пройденному этапу истории философии. Между тем именно Элейская школа стала тем узлом, в котором завязалась европейская метафизика. Парменид и Зенон не просто предложили новую картину мира — они поставили под сомнение саму возможность помыслить движение, множество и изменение. Сегодня, когда физика оперирует понятиями квантовой суперпозиции и релятивистского пространства - времени, эти вопросы приобретают новую остроту. Апории Зенона — не исторический курьёз и не «ошибка древних», а вызов, требующий переосмысления в контексте современной онтологии. Именно поэтому мы считаем важным вернуться к истокам и проанализировать, как онтология Парменида и

логика Зенона задают рамки для любого возможного разговора о бытии и движении. Чтобы понять, в какой точке дискуссии находится современное прочтение элеатов, необходимо обратиться к ключевым работам последних лет.

Литература об Элейской школе обширна, но стоит присмотреться — и в ней обнаруживаются заметные пробелы. В.Я. Комарова в классической монографии «Учение Зенона Элейского» (1988) предложила реконструкцию аргументов, которая до сих пор остаётся образцом текстологической точности. Однако её подход, при всей его строгости, оставляет в стороне вопрос: почему апории Зенона продолжают вызывать споры спустя две с половиной тысячи лет? И.В. Берестов (2020) делает шаг вперёд, предлагая трактовать апории как доказательство невозможности сложного объекта любого типа, а не только протяжённого. Это важное уточнение, но и оно не отвечает на вопрос о метафизическом статусе самих апорий. А.В. Иванов (2024) обращается к принципу тождества бытия и мышления, выявляя его феноменальный и ноуменальный аспекты. Но в его работе мало сказано о том, как этот принцип соотносится с апориями Зенона — а ведь именно здесь, на наш взгляд, скрыто ключевое звено. Н.А. Смирнов (2017) предлагает оригинальный подход: он видит в апориях «духовные упражнения», разрушающие привычные способы мышления. Ход интересный, однако требует обоснования: почему именно апории, а не что-либо иное, обладают таким «терапевтическим» эффектом? Наконец, Барбара Саттлер (2020) справедливо настаивает на том, что апории Зенона — это вопрос о самой состоятельности понятий времени, пространства и движения. Но и она не рассматривает их как часть единой философской программы Парменида. Так мы подходим к главному: в нашей статье учение Парменида и апории Зенона рассматриваются не как два отдельных сюжета, а как единая онтолого-логическая программа. Более того, мы отказываемся от попытки «решить» апории в рамках формальной логики. Наша позиция такова: их ценность не в том, чтобы быть решёнными, а в том, чтобы ставить под вопрос сами основания нашего мышления о мире.

Цель работы — комплексный анализ онтологических оснований учения Парменида о бытии и логико-методологического значения апорий Зенона Элейского как способа аргументативной защиты этого учения, а также определение их роли в становлении европейской метафизической традиции. Мы намеренно отказываемся от интерпретации апорий как «ошибок» или «софизмов». Напротив, мы видим в них форму философской проблематизации, которая не утратила актуальности и сегодня.

Исследование опирается на фрагменты поэмы Парменида «О природе», свидетельства о Зеноне Элейском, сохранившиеся в трудах Аристотеля, Платона, Симпликия и других античных авторов, а также на современную научную литературу по истории античной философии.

Методологическую основу исследования составляет комплекс историко-философских и логико-аналитических методов. Метод историко-философской реконструкции позволяет воссоздать целостную картину философских воззрений представителей Элейской школы с учётом социокультурного и интеллектуального контекста их эпохи. Сравнительный анализ используется для выявления сходства и различия в подходах Парменида и Зенона к проблемам бытия, движения и множественности. Феноменологический метод, применяемый в работе Н.А. Смирнова, даёт возможность рассмотреть апории Зенона как способ выявления смысловых структур сознания, обращённых к целостному восприятию

мира. Кроме того, используется метод логического анализа для исследования структуры апорий и выявления их аргументативного потенциала. При работе с первоисточниками применялся текстологический анализ, учитывающий особенности древнегреческой философской терминологии и специфику синтаксических конструкций, в частности, употребление глагола «быть» (εἶναι) в древнегреческом языке. Отдельно скажем: мы сознательно отказываемся от интерпретации апорий Зенона как «ошибок» или «софизмов». Такой подход, распространённый в популярной литературе, мы считаем ошибочным. Апории — это не ошибки, а проблемы. Их ценность именно в том, что они не позволяют нам думать так, как мы привыкли. Мы не стремимся «разрешить» их в рамках формальной логики; наша задача — показать, что они представляют собой способ выявления предельных оснований мышления о движении и множественности.

Центральный пункт философского учения Парменида Элейского — введение понятия бытия в качестве основного предмета философских размышлений. До Парменида раннеионийские мыслители, такие как Фалес, Анаксимандр и Анаксимен, занимались поиском первоначала (архэ), из которого возникают все вещи. Парменид совершает радикальный поворот, утверждая, что истинное познание возможно только в отношении того, что есть, то есть бытия.

Согласно Пармениду, бытие обладает рядом фундаментальных характеристик. Оно всюду непрерывно и однородно, совершенно неподвижно, не содержит в себе никакого небытия и воспринимается только мыслью. Чувственный мир, напротив, представляет собой нечто кажущееся, не подлинное, поскольку он находится в постоянном изменении и текучести. Парменид стремится подчеркнуть неустойчивость чувственного мира и невозможность при помощи только мысли охватить его вечно ускользающие моменты.

Для элейской школы в целом бытие предстаёт в качестве чего-то неизменного, единого, неподвижного и самостоющего. Противопоставив обманчивую видимость чувственного мира постоянству мира умопостигаемого, элеаты построили свою онтологию как учение о вечном, чистом и «подлинном» бытии, которое противостоит «неподлинному», «кажущемуся» бытию множественных, текучих, движущихся и неопределённых вещей. Последнее фактически тождественно небытию, а по мнению элеатов, «небытия нет».

Один из наиболее значимых принципов, сформулированных Парменидом, — принцип тождества бытия и мышления. Согласно этому принципу, «мыслить и быть — одно и то же», «одно и то же мышление и то, о чём мысль». Мысль никогда не может быть пустой, «без сущего»; её полноте должна соответствовать «наполненность» сущим универсума. Всё разумное действительно, всё неразумное недействительно. Истина основывается исключительно на рациональном мышлении, чувственное восприятие ведёт только к мнению (докса).

В современной историко-философской литературе этот принцип получает различные интерпретации. Так, А.В. Иванов показывает, что принцип тождества бытия и мышления имеет феноменальный и ноуменальный аспекты. Феноменальный аспект связан с идеей Парменида о том, что в конструировании феноменального образа мира мысль имеет определяющее значение. Ноуменальный аспект утверждает наличие области истинно сущей мысли, что непосредственно предшествует теории идей Платона.

Зенон Элейский, ученик и друг Парменида, разработал серию аргументов, известных как апории, которые были призваны защитить учение своего учителя от критики противников. Согласно античным свидетельствам, Зенон не просто повторял тезисы Парменида, но разрабатывал жанр парадоксов, основанных на принципе непротиворечивости, чтобы начать с позиции оппонента и показать, как эта позиция приводит к противоречиям.

Апории Зенона традиционно делятся на две группы: аргументы против множественности сущего и аргументы против движения. В первой группе Зенон доказывает, что если допустить существование множества вещей, то это приводит к логическим противоречиям, связанным с бесконечным делением и регрессом отношений. Во второй группе, включающей знаменитые апории «Ахиллес и черепаха», «Дихотомия», «Стрела» и «Стадион», Зенон показывает, что понятие движения внутренне противоречиво.

И.В. Берестов предлагает альтернативную трактовку апорий: речь в них идёт не о бесконечном делении протяжённого сущего, а о регрессе отношений произвольного типа, связывающих конститuenty сложного объекта. В этом случае апория доказывает невозможность сложного объекта любого типа, не только протяжённого. Такая интерпретация позволяет утверждать, что Зенон был преемником Парменида не только в том смысле, что он косвенно доказывал тезис о единстве сущего, но также и в том смысле, что он использовал положение, которое мог подразумевать Парменид.

Н.А. Смирнов обращает внимание на метафизический смысл апорий Зенона: он видит в них не логические задачи для отвлечённого ума, а своего рода духовные упражнения, цель которых — разрушение привычных, естественных способов мышления, переход от аналитического способа восприятия мира к целостному. С этой точки зрения, апории Зенона — не просто формальные парадоксы, а глубокие философские прозрения, направленные на выявление фундаментальных проблем, связанных с природой времени, пространства и движения. Мы разделяем эту интерпретацию, но добавим: «духовное упражнение» — не просто метафора. Апории действительно заставляют нас пережить крушение привычных мыслительных схем, и в этом их философская сила. Заметим, что апории Зенона до сих пор не получили общепризнанного разрешения. Как отмечает Барбара Саттлер, эти парадоксы следует интерпретировать как вопрос о самой состоятельности понятий времени, пространства и движения, а не как задачи, ожидающие решения в рамках современной математики. В этом смысле апории Зенона — «пробный камень» для любой попытки концептуализации движения. Мы полагаем, что именно в этом и заключается их непреходящее значение: они не позволяют нам успокоиться на достигнутом уровне понимания.

Проведённый анализ позволяет сделать ряд выводов относительно значения учения Элейской школы для истории философии и науки. Учение Парменида о бытии — первый в истории европейской мысли опыт построения последовательной онтологической системы, основанной на строгих логических принципах. Парменид не просто постулирует существование некоего первоначала, но вводит категорию бытия как такового, наделяя его атрибутами вечности, единства, неподвижности и самотождественности. Принцип тождества бытия и мышления, сформулированный Парменидом, закладывает основы рационалистической традиции в философии, утверждая приоритет разума над чувственным опытом в деле познания истины. Мы бы сказали, что этот принцип — не просто

гносеологическая установка, а радикальный онтологический тезис, который до сих пор определяет границы философского поиска.

Апории Зенона, в свою очередь, — оригинальный методологический приём, направленный на защиту онтологического монизма Парменида. Они демонстрируют, что допущение множественности и движения приводит к логическим противоречиям, что, по мысли Зенона, свидетельствует о ложности этих допущений. Однако, как показывает анализ, апории Зенона имеют и самостоятельное философское значение, выявляя фундаментальные проблемы, связанные с пониманием пространства, времени и движения. Эти проблемы не утратили актуальности и в современной науке, что подтверждается многочисленными попытками их решения в рамках математики, физики и логики. Более того, мы склонны утверждать, что именно эта «неразрешимость» апорий и составляет их философскую ценность. Если бы они были решены, они перестали бы быть проблемами и превратились бы в задачи — а задачи, как известно, решаются и забываются.

Настоящее исследование сосредоточено преимущественно на анализе онтологических и логических аспектов учения Парменида и Зенона. За рамками работы остались вопросы, связанные с космологическими представлениями элейцев, а также с влиянием их идей на последующую философскую традицию, в частности, на атонизм Демокрита и идеализм Платона. Кроме того, ограниченный объём статьи не позволил рассмотреть все существующие интерпретации апорий Зенона, представленные в современной научной литературе. Мы сознательно отказались от детального анализа математических и физических аспектов апорий: это потребовало бы привлечения специального аппарата, выходящего за рамки историко-философского исследования.

Результаты исследования можно использовать в курсах по истории философии, онтологии и логики. Они помогают лучше понять процесс становления европейской метафизической традиции и роль Элейской школы в этом процессе. Кроме того, анализ апорий Зенона важен для современной философии науки: он демонстрирует сложность и неоднозначность таких фундаментальных понятий, как движение, пространство и время. Материалы статьи пригодятся при подготовке лекций и семинарских занятий по истории античной философии.

Исследование показало: гипотеза верна. Учение Парменида о бытии и апории Зенона — взаимосвязанные элементы единой философской программы, направленной на обоснование онтологического монизма. Апории Зенона не являются самостоятельным философским учением, а представляют собой логический инструмент, разработанный для защиты тезисов Парменида. Вместе с тем, они обладают самостоятельной эвристической ценностью, выявляя фундаментальные проблемы, связанные с познанием движения и множественности. Мы также приходим к выводу, что апории Зенона не следует рассматривать как «парадоксы», требующие разрешения. Скорее, это способ проблематизации, который сохраняет свою актуальность до тех пор, пока мы задаёмся вопросом о том, что значит мыслить движение.

Перспективное направление дальнейших исследований — более детальное изучение рецепции идей Элейской школы в философии Нового и Новейшего времени, а также сопоставление апорий Зенона с современными научными концепциями пространства и времени. Кроме того, важно рассмотреть вопрос о том, как апории Зенона соотносятся с современными логическими теориями, в частности, с неклассическими логиками.

Элейская школа была «шоковой терапией» для античного сознания. Парменид и Зенон заставили философию перестать быть просто описанием мира и стать его критическим анализом. Они поставили перед человечеством вопрос, на который мы ищем ответ до сих пор: является ли наш мир тем, чем он кажется, или же за пеленой чувственных образов скрывается незыблемая структура, доступная лишь чистому разуму?

Этот вопрос стал отправной точкой для всей последующей интеллектуальной традиции. Платон, восприняв элейский дуализм, превратил его в учение об идеях, где чувственный мир стал лишь «тенью» истинного бытия. Аристотель, полемизируя с элейцами, был вынужден создать категориальный аппарат, чтобы примирить неизменность бытия с наблюдаемым движением, введя понятия «потенции» и «акта».

Более того, элейский вызов эхом отозвался в философии Нового времени. Рационализм Декарта с его стремлением к «ясным и отчетливым идеям» и метафизика Спинозы, постулирующая единую субстанцию, — это прямые наследники парменидовского поиска истины, очищенной от «мнения». Даже современная аналитическая философия, с её пристальным вниманием к логической структуре языка, продолжает дело Зенона, пытаясь выявить скрытые противоречия в наших базовых представлениях о пространстве, времени и причинности.

Следовательно, элейская школа не просто предложила набор тезисов - она задала вектор мышления. Она научила западную культуру не доверять очевидности, искать за изменчивостью явлений устойчивый логос и осознавать, что границы нашего языка и логики определяют границы нашего мира. Элеаты превратили философию из «мудрости о природе» в «науку о мышлении», сделав разум единственным судьей в вопросах о том, что действительно существует, а что является лишь иллюзией восприятия. И в этом смысле каждый, кто сегодня пытается рационально осмыслить устройство реальности, невольно продолжает диалог, начатый в Элее более двух с половиной тысяч лет назад.

Список использованной литературы:

1. Бакирова З.Х., История философии: основные направления и традиции мировой мысли, / Бакирова З.Х., Иванов Я.Э., Чернов Р.Г., / МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ: сборник статей XVII Международной научно - практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2025. – 124 с.

2. Берестов И.В. Специфика преемственности концепций в элейской философской школе // *RespublicaLiteraria*. 2020. Т. 1. № 2. С. 28–51.

3. Иванов А.В. «Философия мысли» Парменида: опыт теоретической реконструкции // *Вестник Московского университета. Серия 7: Философия*. 2024.

4. Комарова В.Я. Учение Зенона Элейского: Попытка реконструкции системы аргументов. Л.: Изд - во ЛГУ, 1988. 264 с.

5. Смирнов Н.А. Метафизический смысл апорий Зенона // *Вестник ВГУ. Серия: Философия*. 2017. № 4. С. 38–44.

© Гайсин А.А., Молчанова А.Р., Бакирова З.Х., 2026

Гилязетдинов С.Р.

студент 1 курса

напр. «Химическая технология органических веществ» УГНТУ,

г. Уфа, РФ

Бакирова З.Х.

канд. социологических наук, доцент

УГНТУ,

г. Уфа, РФ

ДИАЛЕКТИКА БРЕННОГО И НЕТЛЕННОГО В АНТРОПОЛОГИИ ПЛАТОНА И АРИСТОТЕЛЯ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Аннотация

В статье представлен сравнительный анализ концепций души в философии Платона и Аристотеля, охватывающий как вопросы её внутренней структуры, так и проблемы посмертного существования. Ключевым фокусом исследования является аристотелевская доктрина «активного ума». На основе сопоставления платоновских диалогов «Федон» и «Государство» с трактатом Аристотеля «О душе» выявляются фундаментальные различия и точки соприкосновения между гилеморфической моделью и дуалистическим подходом.

Ключевые слова

Платон, Аристотель, гилеморфизм, энтелехия, «О душе», «Федон», «Государство»

Вопрос о природе человека в античной философии неразрывно связан с поиском фундаментального дуализма: как в одном существе сочетаются смертное, изменчивое тело и нечто, претендующее на вечность? Платон и Аристотель, заложившие фундамент западной метафизики, предлагают два принципиально разных подхода к решению этой проблемы, которые определили вектор развития всей последующей антропологии.

Существуют различные научные исследования, посвящённые изучению сущностного ядра души и её онтологического генезиса в трудах Платона и Аристотеля. Однако наблюдается необходимость в систематизации учений и противопоставлении гилеморфического и дуалистического представлений философов в вопросах длительности бытия души и её посмертного существования, что обуславливает актуальность статьи. Она призвана показать противоречивость и общность двух взглядов: от аристотелевского единства души с материей и конечности её бытия до платоновского бессмертия души и её бесконечного метемпсихоза. К ключевым источникам, передающим позицию Платона и Аристотеля, относятся диалоги «Федон» и «Государство» и трактат «О душе» соответственно. Их анализ и сопоставление помогут сделать вывод о взаимосвязи и философской ценности позиций античных философов.

Основными методами, использованными в статье, являются герменевтический анализ философских трудов Платона и Аристотеля и компаративистский метод сопоставления их учений о душе.

Было выявлено, что, по Платону, душа существует независимо от материального тела, проходя цикл перерождения. Существование аристотелевской души невозможно в отрыве от субстрата, но при этом активный ум вечен и неаффицируем.

Представления Платона о сущности души и её генезисе имели мифологический - дуалистический характер. Внутри неё присутствует низшее начало, проявляющееся при соединении с материей как желание и стремление выжить, и высшее начало, воплощающее представления об идеях — Благое, Красоте и Справедливости. Два начала находятся в состоянии вечной борьбы.

В диалоге «Федон» Платон приводит несколько доказательств субстанциональности души. Первое гласит о том, что всё возникает из своей противоположности: живые становятся мёртвыми, и, следовательно, мёртвые должны становиться живыми, то есть возродиться. В диалоге «Государство» разъясняется, что трансцендентный этап данного процесса — перемещение души в загробное царство, где она возвышается до небес или проходит очищение через страдания. Спустя тысячу лет душа вновь воплощается в тело, испив из реки забвения Леты и оставив лишь привычки и степень мудрости души, которые могут затруднить либо упростить познание идеалов. Дополняет его доказательство анамнесиса, согласно которому обучение есть припоминание позабытого мира идей. В процессе его постижения и познания сосуд может отягощать душу и затмевать её взор, оставляя на ней след, если душа склоняется к низшему началу путем совершения порочных поступков, поддаваясь искушениям. Однако стоит оговориться, что ответственность за этический выбор всегда остаётся за самой душой, которая и воплощает человеческое «Я».

Следующее доказательство гласит о том, что душа является неделимой, изначальной субстанцией в отличие от тела — составного, комплексно построенного сосуда. Стоит отметить, что это верно именно для первозданного, изначального и истинного вида души, лишённого низшего начала, то есть находящегося в бестелесном состоянии. В понимании составности души в трудах после «Федона», особенно в диалоге «Государство», проявляется эволюция взглядов Платона, которые тем не менее остаются состоятельными — изменилась лишь перспектива рассматривания проблемы. Также в этом аргументе отчётливо прослеживается, что вечность души раскрывается на контрасте с недолговечностью и конечностью бытия тела.

Последнее доказательство утверждает невозможность смерти для души, так как она воплощает собой жизнь и не способна вместить противоположную идею. Может возникнуть иллюзорный парадокс: запрет на существование противоположностей в одном объекте значит, что высшее и низшее начало не способны к сосуществованию. Однако они едины в том смысле, что душа не меняет свою сущность в зависимости от соотношения начал. Они не являются противоположными идеями — лишь классификацией желаний и стремлений человека, что и позволяет им одновременное существование.

Таким образом, по Платону, душа — это субстанция, несущая жизнь и, следовательно, определяющая свою временную оболочку. Она постоянно переживает цикл заточения в сому - сему (тело - могила) и внутреннего конфликта.

Ключевым трудом для осмысления позиции Аристотеля насчёт поставленной проблемы является трактат из трех книг «О душе». В нем философ предлагает концепцию взаимосвязи души и тела как единого целого, где «душа есть первая энтелехия

естественного тела, обладающего органами» [1, книга II, глава 1]. Концепция была оформлена в отдельное учение и в конце XIX века окончательно оформилась в научной литературе под названием «гилеморфизм». В нем метемпсихоз души принципиально невозможен, так как она является не самостоятельной, а неразрывно связанной с телом формой.

Платон относил желания питаться, размножаться, познавать как склонение к одному из начал. Аристотель же утверждает, что эти желания представляют собой способности души, которые можно разделить на три уровня, где более низкий является компонентом более высокого. В низу иерархии находятся растительные способности, которыми обладают все живые существа. Они отвечают за базовые потребности. Далее расположены животные способности, позволяющие ощущать и желать, обеспечивающие возможность воспринимать окружающий мир. На самой верхней ступени расположены разумные способности. Они есть только у людей, так как только они способны рассуждать, размышлять — заниматься рациональным познанием.

Аристотель вводит понятие пассивного (*nous pathetikos*) и активного ума (*nous poietikos*). Роль пассивного ума — получение и хранение образов с помощью органов чувств. Он является одной из способностей души, которая остаётся связанной с телом, а потому пассивный ум смертен. Это отличает его от активного ума, бессмертного и отделенного от субстрата. Он отвечает за подсвечивание получаемых душой образов и их обработку. Конкретного ответа на вопрос, куда перемещается активный ум после гибели тела, нет и по сей день, но одна из интерпретаций трактата «О душе» с опорой на книгу XII «Метафизики» говорит о том, что он продолжает существовать как чистая форма без материи, как чистая, схожая по природе с Богом субстанция, способная только мыслить саму себя. Следовательно, одно из объяснений теории Аристотеля предполагает божественное начало в человеке.

Возникает фундаментальная антиномия двух взглядов на сущность и генезис души. Платон доказывает, что её бытие полностью независимо от материальной реальности, а сама она является источником жизни для тел земного мира. Аристотель же показал, что такая позиция несостоятельна из-за единства с субстратом. Однако он вводит понятие «активного ума», онтологически близкого платоновской душе, но представляющего собой чистую форму.

Таким образом, диалектика брэнного и нетленного — это не просто академическая абстракция, а живой нерв человеческого самопонимания. Мы продолжаем колебаться между платоновским стремлением к «иному» и аристотелевским принятием «здесь и сейчас». В этом вечном напряжении между хрупкостью нашего биологического «я» и величию нашего разума, способного мыслить вечность, и заключается подлинная драма человеческого существования. Платон учит нас не забывать о небесах, а Аристотель — не терять почвы под ногами, и именно в этом диалоге двух великих мыслителей рождается полнота западного гуманизма.

Список использованной литературы:

1. Аристотель. О душе / Аристотель; перевод с древнегреческого Э. Радлов, П. С. Попов, Е. В. Алымов. Москва: АСТ, 2021. 351 с.

2. Аристотель. Метафизика / Аристотель; перевод с древнегреческого А. В. Кубицкий. Москва: АСТ, 2023. 380 с.

3. Бакирова, З.Х. Генезис и развитие концепции государственного и политического развития философии древней Греции (на примере произведений «Государство» Платона и «Политика» Аристотеля). Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно - практической конференции «Актуальные проблемы научного и технологического обеспечения инновационного развития», состоявшейся 27 ноября 2023 г. в г. Оренбург. Стерлитамак: АМИ, 2023. 120 с.

4. Гайдено, П. П. История греческой философии в ее связи с наукой: учебное пособие для вузов / П. П. Гайдено. Москва: Либроком: URSS, 2025. 264 с.

5. Платон. Диалоги. Апология Сократа. Москва: АСТ, 2026. 352 с.

6. Государство / Платон; перевод с древнегреческого А. Н. Егунова. Москва: АСТ, 2024. 448 с.

© Гилязетдинов С.Р., Бакирова З.Х., 2026

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Эмеров М.Ю.

аспирант кафедры гражданского процесса, публично - правовой деятельности
и организации службы судебных приставов ВГУЮ (РПА Минюста России)

Научный руководитель: Балашова Т.Н.

доктор юридических наук, доцент кафедры гражданского процесса,
публично - правовой деятельности и организации службы судебных приставов

ВГУЮ (РПА Минюста России)

г. Москва, РФ

ПУБЛИЧНЫЙ ПОРЯДОК КАК ОСНОВАНИЕ ОТКАЗА В ИСПОЛНЕНИИ АРБИТРАЖНЫХ РЕШЕНИЙ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ И США

Аннотация

Статья посвящена публичному порядку как основанию отказа в исполнении арбитражных решений в Великобритании и США. Проанализированы законодательные акты двух стран и важнейшая судебная практика, доктрина «второго взгляда» США. Актуальность обусловлена особым подходом законодателя и судов к толкованию публичного порядка. Обе модели толкования являются «консервативно - сбалансированными»; публичный порядок применяется узко и исключительно; ошибка в праве им не является.

Ключевые слова

Публичный порядок; международный коммерческий арбитраж; отказ в исполнении; Арбитражный акт 1996 г.; Федеральный арбитражный акт; доктрина «второго взгляда».

Emerov M.Y.

PhD student at the Department of Civil Procedure, Public Law Activity and Organization
of the Bailiff Service of the All - Russian State University of Justice
(RLA of the Ministry of Justice of Russia)

Moscow, RF

Scientific supervisor: Balashova T.N.

Doctor of Legal Sciences, Associate Professor at the Department of Civil Procedure,
Public Law Activities and Organization of the Bailiff Service,
All - Russian State University of Justice (RLA of the Ministry of Justice of Russia)

Moscow, RF

PUBLIC POLICY AS A GROUND FOR REFUSING ENFORCEMENT OF ARBITRAL AWARDS IN THE UNITED KINGDOM AND THE UNITED STATES

Abstract

The article addresses public policy as a ground for refusing enforcement of arbitral awards in the United Kingdom and the United States. It analyses the legislative acts of both countries and the leading case law, as well as the US «second look» doctrine. The relevance of the study stems from

the distinctive approach of the legislature and the courts to the interpretation of public policy. Both interpretive models are «conservatively balanced»; public policy is applied narrowly and exceptionally; an error of law does not constitute a violation thereof.

Keywords

Public policy; international commercial arbitration; refusal of enforcement; Arbitration Act 1996; Federal Arbitration Act; second look doctrine.

Категория «международный публичный порядок» в сфере арбитража выполняет функцию «предохранительного клапана» правовой системы, позволяющего государству отказать в признании и исполнении арбитражного решения, которое соответствует формальным требованиям закона, но противоречит фундаментальным устоям правопорядка страны исполнения.

Статья V(2)(b) Нью - Йоркской конвенции о признании и приведении в исполнение иностранных арбитражных решений 1958 г. закрепляет право компетентного органа отказать в признании и исполнении арбитражного решения, если «признание и приведение в исполнение этого решения противоречат публичному порядку этой страны» [1]. Однако Конвенция не дает определения публичного порядка.

Международный публичный порядок в большинстве юрисдикций определяется через категории «фундаментальных принципов, относящихся к суверенитету, конституционному строю, законности или морали». Вместе с тем не все юрисдикции, как и Конвенция, дают четкое определение публичного порядка. В то же время, судебная практика может восполнять данные пробелы, что будет показано на опыте Великобритании и США.

Основным источником правового регулирования арбитража в Великобритании является Арбитражный акт 1996 г. (Arbitration Act 1996). Так, статья 68(2)(g) предусматривает возможность оспаривания арбитражного решения в случае «серьёзного нарушения», которое выразилось в том, что «решение получено путём обмана либо решение или способ его вынесения противоречат публичному порядку» [4]. Статья 103(3) Акта имплементирует положения Нью - Йоркской конвенции и устанавливает, что в признании и исполнении арбитражного решения может быть отказано, если решение касается вопроса, не способного к разрешению путём арбитража, или если признание или исполнение решения противоречило бы публичному порядку [4]. При этом, Арбитражный акт 1996 г. не дает дефиниции публичного порядка, данный термин остаётся предметом судебного толкования. В этом плане английский законодатель проявил гибкость и предпочел именно судебное усмотрение.

Английские суды придерживаются узкого толкования публичного порядка как основания для отказа в исполнении арбитражных решений, поскольку одной из главных целей Арбитражного акта 1996 г. является «значительное ограничение судебного вмешательства в арбитражные процедуры» [3, с. 123]. Так, Верховный суд Великобритании в деле *IPCO (Nigeria) Ltd v Nigerian National Petroleum Corporation* [2017] UKSC 16 подчеркнул, что к основанию публичного порядка следует подходить с «крайней осторожностью» [8]. Доказательством соблюдения «крайней осторожности» является позиция Апелляционного суда Англии в деле *RBRG Trading (UK) Ltd v. Sinocore International Co Ltd* [2018] EWCA Civ 838. В данном деле были сформулированы следующие принципы:

- 1) основание публичного порядка должно толковаться ограничительно;
- 2) если арбитражный трибунал обладал юрисдикцией для установления вопроса о незаконности и установил отсутствие незаконности по фактическим обстоятельствам

(отсутствие незаконности в поведении сторон или в совершенной ими сделке), английский суд не должен позволять пересматривать эти факты, кроме, возможно, исключительных обстоятельств;

3) если отсутствует незаконность по применимому праву, но есть незаконность по английскому праву, публичный порядок задействуется только тогда, когда незаконность отражает соображения международного публичного порядка, а не чисто внутреннего;

4) степень связи между требованием, подлежащим исполнению, и соответствующей незаконностью имеет важное значение [12].

Фактически суд указывает, что «ничто меньшее, чем незаконность» не может служить основанием для отказа. Примером незаконности можно считать мошенничество, взяточничество и коррупция, получение решения путём лжесвидетельства или серьёзная процедурная несправедливость. Такие действия по своей сути, нарушают любые нормы морали, поскольку не являются социально одобряемыми. При этом важно отметить, что ошибки в применении права в этот перечень не входят.

Примером отмены решения по мотиву совершения мошенничества (что, очевидно, противоречит любому публичному порядку) является дело *Federal Republic of Nigeria v Process & Industrial Developments Ltd* [2023] EWHC 2638. Высокий суд Англии постановил, что арбитражное решение на сумму 11 млрд долларов было получено путем мошенничества (лжесвидетельство, сокрытие документов и взятка), и признал его противоречащим публичному порядку в смысле ст. 68(2)(g) Акта 1996 года [7]

Тем не менее, в английской судебной практике также можно найти примеры, в которых противоречие публичному порядку может повлечь отказ в исполнении именно при незаконности по английскому праву. В данном случае государственный суд не толкует публичный порядок узко (как международный публичный порядок), как на то указывал Верховный Суд Великобритании, а фактически отказывает в исполнении из - за широкого толкования публичного порядка (применяется понятие внутренний публичный порядок). Хотя дело и является международным из - за состава участников и выносится на территории другого государства, но фактически происходит защита «своих» компаний и граждан. Таким примером является дело *Payward v. Chechetkin* (2023), в котором Высокий суд Англии отказал в исполнении арбитражного решения, вынесенного в Калифорнии. Суд сослался на то, что исполнение противоречило бы английскому публичному порядку в сфере защиты потребителей и регулирования финансовых услуг, поскольку арбитр не рассмотрел вопросы применения английского законодательства о финансовых услугах и защиты потребителей [11]. Это обстоятельство, по мнению суда, являлось нарушением фундаментальных принципов английского правопорядка.

Следовательно, английские суды в зависимости от необходимости защиты «своих» граждан и компаний могут толковать понятие публичного порядка расширительно (приходят таким образом именно к «внутреннему публичному порядку»), но чаще всего придерживаются узкого толкования именно как «международного публичного порядка».

Регулирование публичного порядка в США раскрывается через Федеральный арбитражный акт США 1925 г. (*Federal Arbitration Act, FAA*), который содержится в Разделе 9 Свода законов США и применяется ко всем договорам (контрактам) в «межштатной торговле», включая международные договоры (контракты). Статья 10 FAA перечисляет основания, по которым суд может отменить арбитражное решение:

1) решение было вынесено с использованием подкупа, мошенничества или неправомерных методов;

2) в действиях арбитров или кого - либо из них была явная предвзятость или коррупция;

3) арбитры допустили неправомерные действия, отказавшись отложить слушание по уважительной причине или не приняв во внимание доказательства, имеющие отношение к делу и имеющие существенное значение для разрешения спора, или совершили иные неправомерные действия, в результате которых были нарушены права какой - либо из сторон [6].

Однако перечисленные нарушения, по сути, Федерального арбитражного акта США не являются основаниями, свидетельствующими о нарушении международного публичного порядка. В этом состоит принципиальное отличие американской модели от английской: FAA не содержит явной оговорки о публичном порядке применительно к исполнению арбитражных решений. Хотя FAA не имеет явного упоминания отмены решения на основании противоречия публичному порядку, но в судебной практике наличествует широкое судебное усмотрение [1, с. 146]. В судебной практике отмечается, что «публичный порядок не допускает четкого определения и является сложным институтом для объяснения его содержания. Он изменчивый и должен изменяться с изменением привычек, социальных ролей и возможностей граждан» [5].

Американские суды, подобно английским, придерживаются узкого толкования международного публичного порядка. Второй окружной апелляционный суд США по делу *Parsons & Whittemore Overseas Co. v. Société Générale de l'Industrie du Papier (RAKTA)* 1974 года сформулировал важнейшую позицию. Суть дела сводилась к следующему: американская компания пыталась отказаться от исполнения арбитражного решения в пользу египетской стороны, ссылаясь на то, что после Шестидневной войны 1967 года американская внешняя политика требовала от неё, как от «лояльного американского гражданина», прекратить проект в Египте [10]. Окружной апелляционный суд отклонил данный довод компании, ссылаясь на то, что публичный порядок может служить основанием для отказа в приведении к исполнению только в тех случаях, когда исполнение нарушило бы самые основные представления о морали и справедливости. Участие Египта в шестидневной войне не нарушает публичный порядок в контексте основных представлений о морали и справедливости, если исполняется арбитражное решение в пользу Египта, то есть отсутствует сама связь между данными обстоятельствами. Важно отметить, что хоть с виду данный подход суда и является широким по толкованию, однако американские суды применяют его в узком значении и с осторожностью, преследуя цель по максимальному приведению в исполнение решений арбитража.

Одной из наиболее самобытных американских доктринальных конструкций в сфере исполнения арбитражных решений является доктрина «второго взгляда». Данная конструкция сформировалась в практике Верховного Суда США, прежде всего в деле *Mitsubishi Motors Corp. v. Soler Chrysler - Plymouth, Inc.* (1985). Суть данной конструкции состоит в том, что, хотя арбитры уполномочены рассматривать споры, затрагивающие публично - правовые интересы (например, антимонопольные), суд на стадии исполнения арбитражного решения сохраняет за собой право «второго взгляда», то есть проверки того, были ли должным образом учтены законные публичные интересы [9]. При этом критически важно понимать, что этот «второй взгляд» не является апелляцией или пересмотром решения по существу. Ошибка арбитров в применении права не будет являться основанием для вмешательства суда через доктрину «второго взгляда». Задача

государственного суда состоит лишь в том, чтобы убедиться в отсутствии вопиющего, явного и конкретного нарушения публичного порядка. Однако, несмотря на своё существование, доктрина «второго взгляда» на практике применяется крайне редко. Сам Верховный суд США так и не воспользовался этим механизмом, и «второй взгляд» на решения, основанные на статутных требованиях (по антимонопольным требованиям, требованиям по ценным бумагам, по защите прав потребителей и т.п.), фактически не состоялся.

Так же, как наблюдалось в судебной практике Великобритании, если требуется защита именно государственных интересов, своих граждан и компаний, категория «публичного порядка» может толковаться достаточно широко. Таким широким толкованием является доктрина «второго взгляда», поскольку защищает именно интересы США, американских компаний и граждан. Однако, учитывая обстоятельство крайне редкого применения данной доктрины, можно сказать, что американские суды все же толкуют «публичный порядок» в узком смысле (международный публичный порядок), а не широком (внутренний публичный порядок). Благодаря этому арбитражные решения в США могут чаще приводиться в исполнение.

Таким образом, английскую и американскую модели можно назвать «консервативно - сбалансированной»: концепция публичного порядка признаётся принципиально открытой и неопределённой в силу сознательного желания законодателя отказаться от легальной дефиниции, использовать гибкость судебного усмотрения. Категория «публичного порядка» используется с чрезвычайной осторожностью, что выражается в приверженности узкому толкованию публичного порядка, хотя существуют примеры, когда понятие толкуют и расширительно. Тем не менее «публичный порядок» рассматривается как инструмент, применение которого оправдано лишь в исключительных случаях, когда исполнение решения нарушило бы самые основные представления о морали и справедливости.

Список использованной литературы:

- 1) Бруцкий, А.В. Публичный порядок как защитный механизм основополагающих ценностей правопорядка: дис. ... канд. юрид. наук: 5.1.3 / Бруцкий Александр Владимирович; Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации. – Москва, 2026. – 257 с. – Текст: непосредственный;
- 2) Конвенция о признании и приведении в исполнение иностранных арбитражных решений: заключена в г. Нью - Йорке 10.06.1958 // КонсультантПлюс: справочно - правовая система. – URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 13.09.2026);
- 3) Кудинова, М.В. Отмена решений международных арбитражей национальными судами в России, Франции и Англии / М. В. Кудинова // Теоретическая и прикладная юриспруденция. – 2025. – № 1 (23). – С. 117–125 – Текст: непосредственный;
- 4) Arbitration Act 1996: enacted 17 June 1996 [Electronic resource] // Legislation.gov.uk: official website. – URL: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1996/23/contents> (дата обращения: 14.09.2026);
- 5) Davies v Davies (1887) 36 Ch D 364 (England and Wales Court of Appeal, 9 August 1887);
- 6) Federal Arbitration Act, 1925: 9 U.S.C. §§ 1–16 [Electronic resource] // United States Code: official website. – URL: <https://uscode.house.gov/> (дата обращения: 14.09.2026);

7) Federal Republic of Nigeria v Process & Industrial Developments Ltd [2023] EWHC 2638 (Comm) (England and Wales High Court, 23 October 2023);

8) IPCO (Nigeria) Ltd v Nigerian National Petroleum Corporation [2017] UKSC 16, [2017] 1 WLR 970 (UK Supreme Court, 1 March 2017);

9) Mitsubishi Motors Corp. v Soler Chrysler - Plymouth, Inc., 473 U.S. 614 (1985) (US Supreme Court, 2 July 1985);

10) Parsons & Whittemore Overseas Co., Inc. v Société Générale de l'Industrie du Papier (RAKTA), 508 F.2d 969 (2d Cir. 1974) (US Court of Appeals for the Second Circuit, 23 December 1974);

11) Payward, Inc & Ors v Chechetkin [2023] EWHC 1780 (Comm) (England and Wales High Court, 14 July 2023);

12) RBRG Trading (UK) Ltd v Sinocore International Co Ltd [2018] EWCA Civ 838, [2018] 2 Lloyd's Rep 133 (England and Wales Court of Appeal, 23 April 2018).

© Эмеров М.Ю., 2026

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ГОТОВНОСТЬ ВЫПУСКНИКОВ КОЛЛЕДЖА К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ И ТОЧКИ РОСТА

Аннотация: В статье представлены результаты анкетирования 41 выпускника профессиональных образовательных организаций, направленного на оценку профессиональной идентичности, готовности к трудовой деятельности и мотивационного профиля. Выявлено, что большинство выпускников (90,3 %) положительно относятся к выбранной специальности, 80,5 % подтвердили бы свой выбор, а 43,9 % декларируют готовность к самостоятельной работе. При этом отмечены существенные пробелы: лишь 9,8 % считают себя готовыми к повышению разряда в первый год, 7,3–14,6 % — к освоению смежных профессий или совмещению функций. Основные мотиваторы — доход, статус и стабильность; ключевые барьеры — психоэмоциональная нагрузка, рутина и низкий общественный престиж профессии. Около четверти выпускников воспринимают профессию как недостаточно ценимую в обществе, что создаёт риск оттока кадров. Среди последипломных траекторий доминируют работа по специальности (48,8 %, с учётом совмещения с обучением) и поступление в вуз (22 %); значимым фактором выбытия с рынка труда выступает призыв на военную службу (22 %). Предложены рекомендации по усилению практической составляющей обучения, внедрению междисциплинарных модулей, взаимодействию с работодателями, повышению имиджа профессии и адресной поддержке группы риска. Реализация мер позволит повысить конкурентоспособность выпускников и их закрепляемость в отрасли.

Ключевые слова: анкетирование выпускников, профессиональная идентичность, готовность к профессиональной деятельности, трудоустройство выпускников, практико-ориентированное обучение, профориентационная поддержка, мотивационный профиль, имидж профессии, профессиональное самоопределение, образовательная программа, взаимодействие с работодателями.

Ежегодное анкетирование выпускников — это не просто формальная процедура сбора цифр, а инструмент, который помогает колледжу увидеть реальную картину: насколько студенты уверены в своём выборе, готовы ли к самостоятельной работе, что их привлекает в профессии, а что, напротив, отпугивает. В основе опроса — логика последовательного раскрытия готовности: от базового отношения к специальности к оценке практической достаточности подготовки, далее — к планам на ближайшее будущее и, наконец, к ценностным установкам и барьерам.

В исследовании приняли участие 41 выпускник профессиональных образовательных организаций. Методология сбора данных предусматривала анонимное анкетирование с использованием нейтральных формулировок вопросов. Для повышения достоверности

результатов в инструментарий были включены вопросы с возможностью множественного выбора, а также открытые пункты для внесения индивидуальных комментариев. Комплекс этих мер позволяет минимизировать эффект социально желаемых ответов и обеспечивает достаточный уровень валидности данных для использования в управленческих целях.

Результаты оценки отношения выпускников к выбранной специальности свидетельствуют о преобладании позитивной установки. В общей сложности 90,3 % респондентов продемонстрировали удовлетворённость профессиональным выбором — в той или иной степени положительно оценив направление подготовки. При этом у 61 % опрошенных зафиксировано позитивное отношение к профессии (вариант «очень нравится»). Существенно, что в рамках выборки не зафиксировано ни одного случая однозначно негативной оценки специальности, что позволяет констатировать отсутствие в исследуемой группе выраженного неприятия выбранного профессионального пути.

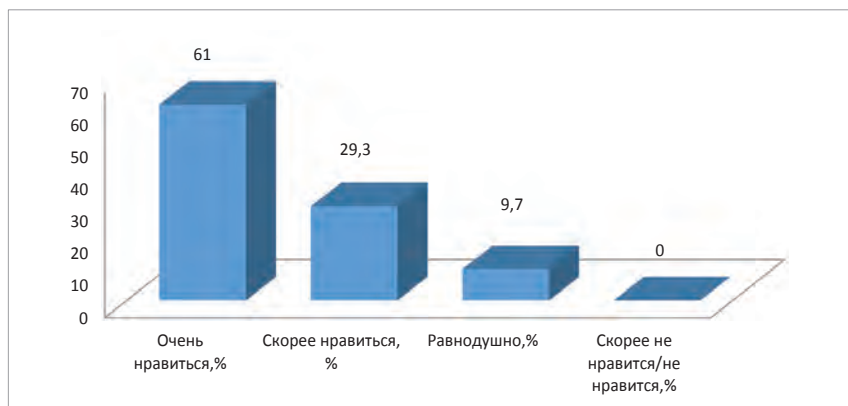


Рис.1. Отношение к специальности выпускников колледжа

Уровень готовности к повторному профессиональному выбору остаётся достаточно высоким: 80,5 % респондентов указали, что вновь остановили бы свой выбор на данной специальности. Вместе с тем 19,5 % опрошенных либо исключают возможность повторного выбора, либо испытывают сомнения в его целесообразности. Состав этой группы коррелирует с результатами первого вопроса: склонность к сомнениям демонстрируют преимущественно респонденты, характеризующие своё отношение к специальности как равнодушное либо умеренно положительное. Данная категория выпускников представляет собой целевую группу для реализации адресных профориентационных мероприятий.

Оценка достаточности образовательной подготовки выявила дифференцированную картину: выпускники признают наличие базовой готовности к профессиональной деятельности, однако отмечают ограниченность возможностей для дальнейшего профессионального развития. Распределение ответов на вопрос о том, для каких направлений деятельности респонденты считают подготовку в колледже достаточной, позволяет конкретизировать эти оценки.

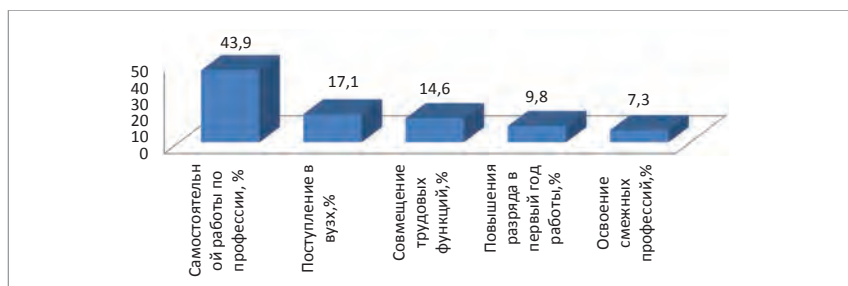


Рис. 2. Отношение выпускников о подготовке в колледже

Одним из ключевых позитивных индикаторов выступает тот факт, что 43,9 % выпускников декларируют готовность к самостоятельной профессиональной деятельности — данный показатель можно рассматривать как базовый маркер их трудоустройства.

Вместе с тем анализ самооценки готовности к различным векторам профессионального развития выявляет ряд проблемных аспектов. Так, лишь 9,8 % респондентов полагают, что уровень подготовки позволяет им претендовать на повышение квалификационного разряда в течение первого года работы. Подобная динамика свидетельствует о наличии существенного разрыва между содержанием реализуемой образовательной программы и практическими требованиями производства к уровню квалификации специалистов.

Ещё более низкие показатели зафиксированы в отношении готовности к расширению профессионального профиля: только 7,3 % выпускников оценивают свою подготовку как достаточную для освоения смежных профессий, а 14,6 % — для совмещения трудовых функций, относящихся к разным специальностям. В современных условиях рынка труда, характеризующихся повышенным спросом на кросс - функциональных специалистов, выявленная ограниченность гибкости профессиональной подготовки представляет собой значимый недостаток образовательной модели.

Отдельным аспектом профессиональных ориентаций выпускников выступает запрос на продолжение образования: 17,1 % респондентов рассматривают поступление в вуз в качестве перспективного направления развития. Данный факт отражает устойчивый тренд на академическую мобильность и находит частичное подтверждение в заявленных выпускниками планах на последипломный период.

Анализ траекторий выпускников позволяет выделить три доминирующих вектора профессионального самоопределения.

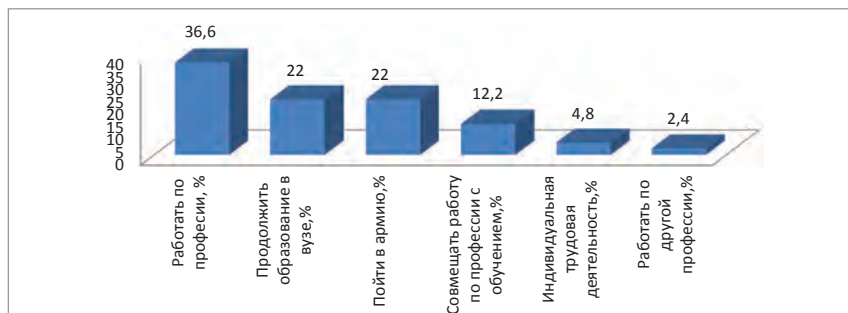


Рис. 3. Планы выпускников после окончания колледжа

Трудовая деятельность по специальности выступает значимым направлением: непосредственно к работе намерены приступить 36,6 % респондентов, а с учётом 12,2 %, планирующих совмещать труд с обучением, совокупная доля ориентированных на применение освоенной квалификации достигает 48,8 %. Таким образом, почти половина выпускников нацелена на реализацию профессиональных компетенций в профильной сфере.

Продолжение образования в вузе рассматривают 22 % опрошенных. Данный показатель согласуется с самооценкой готовности к поступлению (17,1 %), что свидетельствует о сформированном запросе на академическую мобильность.

Существенным фактором, обуславливающим временное выбытие с рынка труда, является призыв на военную службу — его указали 22 % респондентов. С учётом гендерного состава выборки (31 юноша из 41 опрошенного) данный вектор преимущественно отражает планы мужской части выпускников и требует учёта при прогнозировании трудоустройства и организации сопровождения этой категории.

При этом уровень оттока в иные профессиональные сферы минимален: лишь 2,4 % респондентов рассматривают работу вне полученной специальности, а полного отказа от выбранного профессионального пути не планирует ни один из опрошенных.

Анализ мотивационного профиля выпускников позволяет выделить две содержательно различающиеся группы факторов — привлекающие и отталкивающие аспекты профессиональной деятельности. Структура мотивации носит чётко выраженный характер и демонстрирует доминирование материально-статусных ориентиров.

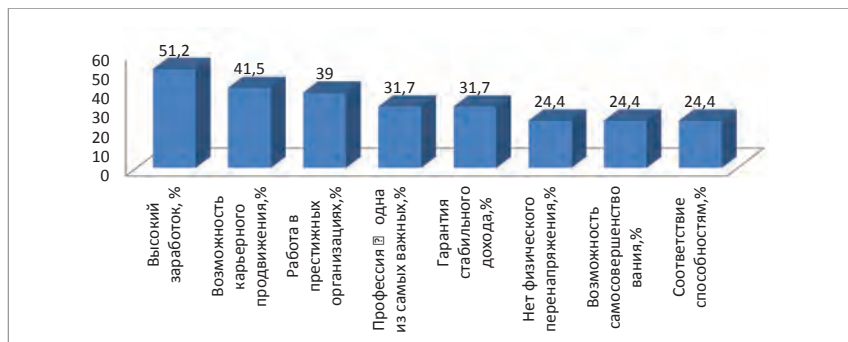


Рис. 4. Перечень наиболее привлекающих факторов в выбранной профессии выпускников колледжа

Профессиональные ожидания выпускников отражают ориентацию на достижение конкретных социально-экономических результатов: в числе приоритетных — достойный уровень материального вознаграждения, перспективы карьерного роста и формирование устойчивого социального статуса. Такая конфигурация мотивационных установок характерна для молодых специалистов, стремящихся к объективной оценке своего труда и видимым маркерам профессионального успеха.

Анализ выявил ведущие барьеры профессиональной самореализации выпускников, которые носят преимущественно психологический и социальный характер. К числу

ключевых психологических препятствий относится восприятие будущей работы как сопряжённой с высоким уровнем нервного перенапряжения, а также неудовлетворённость её недостаточно творческим, рутинным характером. Среди социальных барьеров значимое место занимает представление о невысоком общественном статусе профессии — ряд респондентов отмечают её недостаточную социальную ценность и престижность.

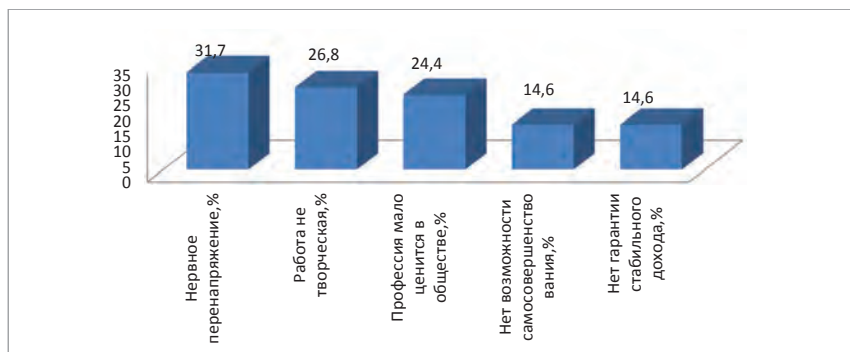


Рис. 5. Перечень наиболее не привлекающих факторов в выбранной профессии выпускников колледжа

В ответах выпускников прослеживается противоречивость оценок: одни и те же аспекты профессии одновременно воспринимаются как привлекательные и как недостаточные. Так, возможность самосовершенствования считают плюсом 24,4 % респондентов, при этом 14,6 % отмечают её отсутствие; творческий характер работы привлекает 12,2 %, но 26,8 % указывают на его дефицит. Это свидетельствует о неоднородности представлений выпускников о профессиональной деятельности.

Существенным имиджевым риском выступает восприятие профессии как недостаточно ценимой в обществе — такую позицию высказали около четверти опрошенных (24,4 %). Данный фактор может негативно влиять на закрепляемость молодых специалистов в отрасли.

Результаты анкетирования позволяют сформулировать следующие ключевые выводы.

У большинства выпускников сформирована профессиональная идентичность: 90,3 % положительно оценивают выбранную специальность, 80,5 % подтвердили бы свой выбор. При этом 24,3 % респондентов (9,7 % — равнодушны, 14,6 % — не уверены в повторном выборе) составляют группу риска и нуждаются в адресной профориентационной и психологической поддержке.

Выпускники признают базовую достаточность подготовки (43,9 % готовы к самостоятельной работе), но отмечают её ограниченность в части профессионального роста: лишь 9,8 % считают себя готовыми к повышению разряда в первый год работы.

Слабой стороной программы выступает недостаточная гибкость подготовки: только 14,6 % выпускников готовы к совмещению трудовых функций, 7,3 % — к освоению смежных профессий. В условиях спроса на кросс-функциональных специалистов данный аспект требует корректировки учебного плана.

Почти половина выпускников (48,8 %, с учётом совмещающих работу с обучением) ориентирована на трудоустройство по специальности; 22 % планируют продолжить образование в вузе. Отток в иные профессиональные сферы минимален (2,4 %).

Существенным фактором, влияющим на краткосрочные трудовые траектории, является призыв на военную службу — его указали 22 % респондентов (преимущественно юноши). Этот показатель необходимо учитывать при прогнозировании трудоустройства и организации сопровождения выпускников.

Мотивационный профиль выпускников ориентирован на доход, статус и стабильность, при этом ключевыми барьерами выступают опасения, связанные с психоэмоциональной нагрузкой, рутинным характером работы и низким общественным признанием профессии. Несоответствие ожиданий и реальных условий труда может стать причиной профессионального разочарования на начальных этапах карьеры.

Рекомендации: усилить практико-ориентированную составляющую обучения с фокусом на требования к квалификационным разрядам и моделированием реальных производственных задач; внедрить междисциплинарные модули и краткосрочные курсы по смежным профессиям для повышения гибкости и конкурентоспособности выпускников; организовать взаимодействие с работодателями для демонстрации карьерных перспектив и снижения тревожности относительно условий труда; проводить работу по повышению престижа профессии; обеспечить адресную поддержку группы риска; учитывать фактор призыва на военную службу при планировании трудоустройства — формировать пул вакансий и поддерживать связь с выпускниками в период службы.

Результаты анкетирования свидетельствуют в целом о позитивной оценке выпускниками выбранной специальности и готовности к профессиональной деятельности. При этом обозначены ключевые проблемные зоны: недостаточная глубина практической подготовки, ограниченный уровень гибкости навыков, расхождения между ожиданиями и реальностью, а также невысокий имидж профессии. Реализация адресных мер по данным направлениям будет способствовать повышению конкурентоспособности выпускников и их закрепляемости в отрасли.

Список литературы

1. Панина С. В., Макаренко Т. А. Профессиональное самоопределение и карьерное консультирование молодёжи: современные подходы. // Профессиональное образование. Столица. — 2022. — № 5. — Содержит
2. Пряхников Н. С. Профориентация в школе и колледже: игры, упражнения, ситуации. — М.: Академия, 2021. — Практические инструменты для профориентационной работы и адресной поддержки обучающихся.

© Вяльцева О.А., 2026

УДК - 37

Ерина Л.И., начальник ИМО
ГБПОУ КРК «Интеграл», с.Курсавка, РФ

ОБ ОЦЕНКЕ ГОТОВНОСТИ К ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО (НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ)

Аннотация: в статье автор представляет модель формирования электронного портфолио, как способ оценки готовности обучающихся системы среднего

профессионального образования к трудовой деятельности. Модель электронного портфолио разработана в рамках реализации региональной инновационной программы. Статья имеет обширный практический исследовательский материал. Представлены результаты апробации модели электронного портфолио за 2024–2026 гг. Сделан обоснованный вывод о том, электронного портфолио является эффективным инновационным способом оценки готовности к трудовой деятельности обучающихся системы среднего профессионального образования.

Ключевые слова: региональная инновационная программа, модель, электронного портфолио, обучающийся, профессиональные качества, надпрофессиональные качества, трудовая деятельность, апробация, результативность, готовность к трудовой деятельности.

Готовность обучающихся системы среднего профессионального образования (далее - СПО) к трудовой деятельности — это интегративное качество личности, которое формируется в процессе обучения и выражается в совокупности мотивационно - ценностных, когнитивных, деятельностно - практических и оценочно - рефлексивных компонентов. Она отражает способность выпускника самостоятельно и эффективно выполнять трудовые функции, соответствующие полученной специальности, в реальных производственных условиях [1]. От уровня готовности выпускника к трудовой деятельности зависит его востребованность на рынке труда и эффективное трудоустройство.

К числу основных компонентов готовность обучающихся к трудовой деятельности можно отнести:

- Мотивационно - ценностный компонент - осознанное стремление к профессиональной деятельности, наличие личностных качеств, необходимых для этого, и способность достигать профессиональных результатов.
- Когнитивный компонент - теоретические основы профессии, методы и способы профессиональной деятельности, сформированность понятийно - терминологического аппарата.
- Деятельностно - практический - сочетание профессионально важных знаний, умений, навыков, необходимых для выполнения трудовых функций.
- Оценочно - рефлексивный компонент - умение анализировать и оценивать результаты своей деятельности и подготовленности к профессиональной деятельности, осуществлять самооценку и самообразование [2].

Оценка готовности к труду представляет собой многогранный процесс, требующий всестороннего охвата всех компонентов ее составляющих. Наряду с традиционными методами оценивания готовности к труду, существуют критериальные, рейтинговые и иные - инновационные.

В рамках региональной инновационной программы (далее – РИП) по теме «Электронное портфолио как средство оценки профессиональных и надпрофессиональных качеств, характеризующих готовность обучающихся к трудовой деятельности в соответствии с требованиями работодателей на региональном рынке труда», исследователями разработана конфайнмент - модель электронного портфолио. Электронное портфолио обучающегося призвано выступить инновационным методом оценивания готовности выпускников СПО к труду. Ключевыми разделами портфолио обучающегося являются: информация о профессиональных качествах и информация о надпрофессиональных качествах.

В рамках реализующего этапа функционирования РИП в период с сентября 2024 года по июнь 2026 года проведена апробация модели электронного портфолио. Обобщенные данные о ходе апробации модели электронного портфолио представлены в таблицах 1 - 7.

Таблица 1. Информация о количестве обучающихся, принявших участие в апробации в разрезе ПОУ за 2024 - 2026 годы

№ п / п	Наименование образовательного учреждения	2024 - 2026 годы	
		Численность обучающихся, чел	Удельный вес, %
1.	ГБПОУ «Нефтекумский региональный политехнический колледж»	27	5,65
2.	ГБПОУ «Новопавловский многопрофильный техникум»	22	4,60
3.	ГБПОУ «Георгиевский техникум механизации, автоматизации и управления»	28	5,86
4.	ГБПОУ «Новотроицкий сельскохозяйственный техникум»	23	4,82
5.	ГБПОУ «Александровский сельскохозяйственный колледж»	53	11,09
6.	ГБПОУ «Курсавский региональный колледж «Интеграл»	154	32,21
7.	ГБПОУ «Лермонтовский региональный многопрофильный колледж»	25	5,23
8.	ГБПОУ «Георгиевский региональный колледж «Интеграл»	30	6,28
9.	ГБПОУ «Зеленокумский многопрофильный техникум»	13	2,72
10.	ГБПОУ «Ставропольский региональный многопрофильный колледж»	20	4,18
11.	ГБПОУ «Кисловодский государственный многопрофильный техникум»	25	5,23
12.	ГБПОУ «Григорополиский сельскохозяйственный техникум имени атамана М.И. Платова»	22	4,60
13.	ГБПОУ «Ставропольский строительный техникум»	36	7,53
	Итого	478	100,00

Таблица 2. Информация об общей результативности апробации за 2024 - 2026 годы

№ п / п	Показатель	2024 - 2026 годы
1.	Общая численность обучающихся, чел.	478
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	344

3.	Результативность квалификационных испытаний, %	71,97
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	461
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	96,44
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	219
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами (выше среднего уровня), %	45,82

Таблица 3. Структура обучающихся, принявших участие в апробации в разрезе квалификаций за 2024 - 2026 годы

№ п / п	Наименование профессии / специальности	2024 - 2026 годы	
		Численность обучающихся, чел	Удельный вес, %
1.	Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства	214	44,76
2.	Кассир	194	40,60
3.	Техник – механик	32	6,70
4.	Бухгалтер	38	7,94
	Итого	478	100,00

Таблица 4. Информация о результативности апробации в разрезе квалификаций за 2024 - 2026 годы

№ п / п	Показатели	2024 - 2026 годы
Профессия: Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	214
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	128
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	59,81
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	205
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	95,79
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	88
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	41,12
Профессия: Кассир		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	194
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	171

3.	Результативность квалификационных испытаний, %	88,14
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	191
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	98,45
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	99
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	51,03
Специальность: Техник - механик		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	32
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	15
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	46,88
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	29
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	90,63
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	15
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	46,88
Специальность: Бухгалтер		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	38
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	30
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	78,95
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	36
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	94,74
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	17
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	44,74

Таблица 5. Информация о результативности апробации
в разрезе профессиональных образовательных учреждений
за 2024 - 2026 годы

№ п / п	Показатели	2024 - 2026 годы
ГБПОУ «Нефтекумский региональный политехнический колледж»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	27
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	17
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	62,96

4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	24
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	88,89
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	7
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	25,93
ГБПОУ «Новопавловский многопрофильный техникум»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	22
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	6
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	27,27
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	21
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	95,45
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	9
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	40,91
ГБПОУ «Георгиевский техникум механизации, автоматизации и управления»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	28
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	23
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	82,14
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	27
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	96,43
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	14
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	50,00
ГБПОУ «Новотроицкий сельскохозяйственный техникум»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	23
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	13
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	56,52
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	23

5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	100,00
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	10
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	43,48
ГБПОУ «Александровский сельскохозяйственный колледж»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	53
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	35
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	66,04
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	52
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	98,11
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	25
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	47,17
ГБПОУ «Курсавский региональный колледж «Интеграл»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	154
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	113
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	73,38
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	145
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	94,16
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	67
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	43,51
ГБПОУ «Лермонтовский региональный многопрофильный колледж»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	25
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	25
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	100,00
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	25
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	100,00
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	15
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	60,00
ГБПОУ «Георгиевский региональный колледж «Интеграл»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	30

2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	25
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	83,33
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	30
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	100,00
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	14
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	46,67
ГБПОУ «Зеленокумский многопрофильный техникум»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	13
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	13
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	100,00
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	13
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	100,00
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	7
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	53,85
ГБПОУ «Ставропольский региональный многопрофильный колледж»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	20
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	20
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	100,00
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	20
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	100,00
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	13
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	65,00
ГБПОУ «Кисловодский государственный многопрофильный техникум»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	25
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	10
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	40,00
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	23
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	92,00

6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел	8
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	32,00
ГБПОУ «Григорополисский сельскохозяйственный техникум имени атамана М.И.Платова»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	22
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	16
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	72,73
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	22
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	100,00
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	10
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	45,45
ГБПОУ «Ставропольский строительный техникум»		
1.	Общая численность обучающихся, чел.	36
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	28
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	77,78
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	36
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	100,00
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	20
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	55,56

Таблица 6. Динамика общей результативности апробации
за 2024 - 2025 и 2025 - 2026 учебные годы

№ п / п	Показатель	2024 - 2025 учебный год	2025 - 2026 учебный год	Динамика
1.	Общая численность обучающихся, чел.	259	219	- 40
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	177	167	- 10
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	68,34	76,26	7,92
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	250	211	- 39

5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	96,53	96,35	- 0,17
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	121	98	- 23
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	46,72	44,74	- 1,98

Таблица 7. Динамика результативности апробации в разрезе квалификаций за 2024 - 2025 и 2025 - 2026 учебные годы

№ п / п	Показатели	2024 - 2025 учебный год	2025 - 2026 учебный год	Динамика
Профессия: Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства				
1.	Общая численность обучающихся, чел.	126	88	- 38
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	78	50	- 28
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	61,90	56,82	- 5,08
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	120	85	- 35
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	95,24	96,59	1,35
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	54	34	20
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	42,86	38,64	- 4,22
Профессия: Кассир				
1.	Общая численность обучающихся, чел.	100	94	- 6
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	84	87	3
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	84,00	92,55	8,55
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	100	91	- 9
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	100,00	96,80	- 3,20
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	52	47	- 5

7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	52,00	50,00	- 2,00
Специальность: Техник - механик				
1.	Общая численность обучающихся, чел.	19	13	- 6
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	9	6	- 3
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	47,37	46,15	- 1,22
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	17	12	- 5
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	89,47	92,31	2,84
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	9	6	- 3
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	47,37	46,15	- 1,22
Специальность: Бухгалтер				
1.	Общая численность обучающихся, чел.	14	24	10
2.	Численность обучающихся, успешно прошедших квалификационные испытания, чел.	6	24	18
3.	Результативность квалификационных испытаний, %	42,85	100,00	57,15
4.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами на среднем уровне и выше среднего уровня, чел.	13	23	10
5.	Результативность владения надпрофессиональными качествами, %	92,86	95,83	2,97
6.	Численность обучающихся, владеющих всеми надпрофессиональными качествами выше среднего уровня, чел.	6	11	5
7.	Абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами, %	42,85	45,83	2,98

В апробации модели электронного портфолио приняли участие 478 обучающихся из 13 ПОУ Ставропольского края. Наибольший удельный вес в структуре общей численности обучающихся, принявших участие в апробации модели электронного портфолио, пришелся на ГБПОУ «Курсавский региональный колледж «Интеграл» - 32,21 % (что составило 154 человека), наименьший удельный вес – на ГБПОУ «Зеленокумский многопрофильный техникум» - 2,72 % или 12 человек.

Обратившись к показателям результативности апробации модели электронного портфолио за период 2024 - 2026 годы, можно констатировать, что 71,97 % обучающихся

(или 344 человека) подтвердили заявленную профессиональную квалификацию в соответствии с требованиями профессиональных стандартов и квалификационных справочников. 96,44 % обучающихся (или 461 человек) продемонстрировали владение надпрофессиональными компетенциями на среднем уровне и выше, а 45,82 % (или 219 человек) показали абсолютное владение надпрофессиональными качествами, то есть на уровне выше среднего.

Таким образом, мы видим достаточно высокий уровень подготовки обучающихся к трудовой деятельности: 7 из 10 владеют профессиональными компетенциями, практически 10 из 10 владеют надпрофессиональными компетенциями, но некоторые из компетенций нуждаются в развитии и дополнительном формировании. И 5 из 10, готовы к труду в соответствии с полученной квалификацией и требованиями, предъявляемыми работодателями к уровню владения надпрофессиональными и профессиональными качествами.

Обратившись к структуре обучающихся, принявших участие в апробации в разрезе квалификаций, можно констатировать, что наибольший удельный вес приходится на обучающихся освоивших профессию «Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства» - 44,76 % (или 214 человек), наименьший удельный вес – 6,60 % (или 32 человека) на освоивших специальность «Техник - механик».

Лучшие показатели результативности апробации модели электронного портфолио показали обучающиеся, освоившие профессию «Кассир»: 9 из 10 владеют профессиональными компетенциями в соответствии с квалификацией, 10 из 10 владеют надпрофессиональными качествами, необходимыми работодателю и 5 из 10 владеют надпрофессиональными качествами на высоком уровне.

Высокие показатели результативности апробации модели электронного портфолио показали обучающиеся следующих ПОУ: ГБПОУ «Георгиевский техникум механизации, автоматизации и управления», ГБПОУ «Александровский сельскохозяйственный колледж», ГБПОУ «Курсавский региональный колледж «Интеграл», ГБПОУ «Лермонтовский региональный многопрофильный колледж», ГБПОУ «Георгиевский региональный колледж «Интеграл», ГБПОУ «Ставропольский региональный многопрофильный колледж», ГБПОУ «Григорополисский сельскохозяйственный техникум имени атамана М.И.Платова», ГБПОУ «Зеленокумский многопрофильный техникум», ГБПОУ «Ставропольский строительный техникум». То есть можно сказать, что в 9 из 13 ПОУ процесс подготовки квалифицированных рабочих и служащих и специалистов организован на достаточно высоком уровне и ориентирован на регионального работодателя.

В других ПОУ реализация профессиональных образовательных программ нуждается в незначительной корректировке, и стоит обратить внимание на формирование как надпрофессиональных и профессиональных качеств, составляющих эффективное портфолио (ГБПОУ «Нефтекумский региональный политехнический колледж», ГБПОУ «Новопавловский многопрофильный техникум», ГБПОУ «Новотроицкий сельскохозяйственный техникум», ГБПОУ «Кисловодский государственный многопрофильный техникум»).

Обратившись к динамике результативности апробации электронного портфолио в 2025 - 2026 учебном году против 2024 – 2025 учебного года, можно констатировать, что

результативность квалификационных испытаний возросла на 7,92 % (76,26 - 68,34), что свидетельствует об усилении профессиональной составляющей портфолио. При этом результативность владения надпрофессиональными качествами осталась практически неизменной, снизившись на 0,17 % (96,35 - 96,53), а абсолютная результативность владения надпрофессиональными качествами (на уровне выше среднего) снизилась на 1,98 % (44,74 - 46,72). То есть надпрофессиональные качества нуждаются в развитии.

Следует обратить внимание, что только обучающиеся по специальности «Бухгалтер» демонстрируют в 2025 - 2026 учебном году против 2024 – 2025 учебного года, положительную динамику всех показателей результативности апробации модели электронного портфолио, что свидетельствует об усилении качества подготовки этих специалистов и системном подходе к формированию компетенций в рамках специальности.

Обратившись к уровням сформированности готовности к труду, можно констатировать, что у 45,6 % (219 обучающихся) системно - моделирующий (высокий) уровень сформированности, характеризующийся осознанным стремлением к профессии / специальности, высоким уровнем владения «тяжелыми» и «легкими» компетенциями, уверенным применением их на практике, способностью к саморазвитию. 26,15 % (125 обучающихся) имеют адаптивный (средний) уровень сформированности готовности к трудовой деятельности, то есть имеют базовые профессиональные и надпрофессиональные компетенции, достаточное стремление к образовательной и профессиональной деятельности. 28,04 % (134 обучающихся) имеют репродуктивный (низкий) уровень готовности к труду, характеризующийся формальным отношением к учебному процессу, отсутствием заинтересованности в овладении профессией / специальностью, низким уровнем сформированности компетенций согласно квалификации.

Таким образом, в результате апробации на сайте РИП [https:// eppnk.krk - integral.ru /](https://eppnk.krk-integral.ru/) сформировано 344 электронных портфолио, подтверждающих готовность обучающихся к трудовой деятельности и сформированность профессиональных и надпрофессиональных качеств, составляющих эту готовность. Можно констатировать, что модель электронного портфолио, разработанная исследователями в рамках РИП, является эффективным инновационным способом оценки готовности к трудовой деятельности обучающихся СПО.

Список используемой литературы:

1. cyberleninka.ruadmin.po - rt.ruspravochnick.ru Федоров В.А., Савельева М. А. Формирование готовности выпускника колледжа к профессиональной деятельности на предприятии партнере в условиях профессионалитета: понятийный аспект (дата обращения 14.09.2026 года)
2. cyberleninka.ruspravochnick.ruadmin.po - rt.ru Справочник студента: Формирование профессиональной готовности студентов СПО к производительному труду (дата обращения 14.09.2026 года)
3. Информационный проспект по результатам апробации модели электронного портфолио за 2024 год, 2024, с.119
4. Информационный проспект по результатам апробации модели электронного портфолио за 2026 год, 2025, с.127

УДК 372.881.1

Зуйкевич А.А.

Студентка 5 курса филологического факультета
Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы, г. Гродно, Беларусь

Научный руководитель: Гончар С. В.

Кандидат филологических наук, доцент
Декан филологического факультета
Гродненский государственный университет
имени Янки Купалы, г. Гродно, Беларусь

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

Аннотация

В статье исследуется значение цифровых платформ в процессе развития лексических и грамматических компетенций при освоении иностранных языков. Уточняются основные понятия, в частности «цифровая образовательная платформа» и «лексико - грамматические компетенции», а также описываются приёмы и средства, позволяющие повысить эффективность учебной деятельности. Акцент делается на достоинствах цифровизации обучения, таких как широкий доступ, интерактивный характер и адаптация под индивидуальные запросы учащегося.

Ключевые слова

цифровые образовательные платформы, лексико - грамматические навыки, обучение иностранным языкам, адаптивные технологии, интерактивные приёмы.

В современной педагогике пока не выработано общепринятого определения термина «цифровая образовательная платформа». Тем не менее можно выделить общие признаки, присущие подобным системам. Как показывают исследования, цифровая образовательная платформа представляет собой совокупность программных и технических средств, формирующих единое информационное поле для коммуникации всех участников учебного процесса посредством сети Интернет. Она объединяет учебное наполнение, инструменты общения и средства управления обучением, гарантируя доступность, вариативность и учёт индивидуальных особенностей обучающихся.

Лексико - грамматические компетенции трактуются как совокупность умений, предполагающих верный подбор слов и их грамматических форм в устной и письменной речи. Грамматическая компетенция — это доведённый до автоматизма элемент речевой деятельности, отвечающий за корректное использование грамматических форм, тогда как лексическая компетенция — это упорядоченное действие по выбору лексической единицы и её правильному соединению с другими словами.

Цифровые образовательные платформы решают целый ряд задач, нацеленных на оптимизацию и рост результативности учебного процесса:

Доступность и вариативность: Обучающиеся могут заниматься в удобном для себя темпе, возвращаться к трудным разделам или пропускать уже освоенный материал. Это особенно значимо при освоении иностранных языков, где уровень подготовки у каждого учащегося различается.

Интерактивность и вовлечённость: Применение видеоматериалов, аудиозаписей, игровых заданий и викторин повышает увлекательность обучения и улучшает усвоение информации. К примеру, такие сервисы, как Duolingo или Kahoot!, задействуют игровые механики — значки, рейтинговые таблицы и виртуальные поощрения — для стимулирования учащихся.

Индивидуализация обучения: Цифровые образовательные платформы дают возможность приспосабливать учебный процесс к запросам каждого обучающегося. Современные системы отслеживают, насколько успешно ученик выполняет задания, и предлагают материал соответствующего уровня сложности. Это согласуется с международными стандартами освоения иностранных языков — от начального A1 до продвинутого C2 по шкале CEFR.

Автоматизация стандартных операций: Платформы берут на себя проверку упражнений, ведение электронных журналов и подготовку отчётов, что освобождает преподавателя для персональной работы с учащимися.

Применение аутентичных материалов: Цифровые технологии открывают доступ к оригинальным ресурсам — видеороликам, подкастам, статьям, созданным носителями языка. Это помогает погрузиться в естественную языковую среду и сформировать подлинные коммуникативные навыки.

Цифровые образовательные платформы играют центральную роль в развитии лексико-грамматических компетенций при освоении иностранных языков. Они гарантируют доступность, вариативность и индивидуализацию обучения, а также автоматизируют стандартные операции, освобождая время преподавателя для творческой и методической деятельности. Опора на аутентичные материалы и интерактивные приёмы способствует погружению в естественную языковую среду и формированию реальных коммуникативных умений.

Список использованной литературы

1. Бурдина, Е. С. Использование цифровых образовательных платформ в процессе обучения английскому языку / Е. С. Бурдина // Журнал Скиф. Вопросы студенческой науки. — Тюмень, 2023. — С. 54–58.
2. Азимов, Э. Г. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам) / Э. Г. Азимов, А. Н. Шукин. — М.: ИКАР, 2009. — 446 с.
3. Шкабара, И. Е. Использование образовательных интернет - платформ при обучении лексическому аспекту речи на уроках английского языка // CyberLeninka. — 2022. — С. 357–360.
4. Гальскова, Н. Д. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика / Н. Д. Гальскова, Н. И. Гез. — М.: Академия, 2006. — 236 с.

© Зуйкевич А.А., Гончар С. В., 2026

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ АПРОБАЦИИ МОДЕЛИ
ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО
(НА ПРИМЕРЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ
ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ)**

Аннотация: в статье представлены результаты апробации конфаймент-модели электронного портфолио как инструмента оценки профессиональных и надпрофессиональных качеств обучающихся профессиональных образовательных учреждений (ПОУ) в контексте требований регионального рынка труда. Апробация оценочных процедур проведена в 2026 году с восьми ПОУ региона с участием 135 обучающихся по четырём направлениям подготовки: «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства», «Кассир», «Бухгалтер», «Техник-механик». Диагностика уровня сформированности компетенций осуществлялась посредством квалификационных испытаний. Общий показатель результативности составил 82,22 %. Анализ данных в разрезе квалификаций и образовательных учреждений выявил существенную дифференциацию результатов: по отдельным направлениям и в ряде организаций зафиксированы как 100 % -ные показатели успешности, так и существенно более низкие значения (от 41,67 % до 59,52 %). Выявлены направления и учреждения, требующие адресных корректирующих мероприятий.

Ключевые слова: электронное портфолио, профессиональные образовательные учреждения, оценка компетенций, квалификационные испытания, результативность апробации, профессиональная подготовка, надпрофессиональные качества, рынок труда, дифференциация образовательных результатов, совершенствование образовательного процесса.

В условиях современного информационного общества и активного развития цифровых технологий, в сфере образования претерпевает глубокую трансформацию. Масштабное и динамичное внедрение в образовательный процесс высокотехнологичных компьютерных средств, регулярно обновляемого программного обеспечения и современных коммуникационных систем формирует новую парадигму педагогической деятельности.

Одной из главных задач современной ПОУ является подготовка обучающихся для цифровой экономики будущего в условиях стремительного распространения информационно - коммуникационных технологий (ИКТ) и информатизации образования. Портфолио является одной из форм оценивания и понимается как способ фиксирования, накопления и оценки индивидуальных достижений обучающегося. Применение данной технологии в процессе подготовки будущего специалиста помогает решать ряд задач по

организации, планированию, осуществлению и оцениванию различных направлений учебно - воспитательной деятельности обучающегося.

Портфолио позволяет учитывать результаты, достигнутые обучающимися в различных видах деятельности: учебной, исследовательской, коммуникативной, творческой, социальной, самообразовательной. Формирование портфолио обучающегося дает возможность анализировать и представлять значимые результаты процессов профессионального и личностного становления будущего специалиста, проводить мониторинг его образовательного роста.

В рамках реализации региональной инновационной программы по теме «Электронное портфолио как средство оценки профессиональных и надпрофессиональных качеств, характеризующих готовность обучающихся к трудовой деятельности в соответствии требованиями работодателей на региональном рынке труда» разработана конфаймент – модель электронного портфолио. В основу модели положена оценка профессиональных и надпрофессиональных качеств обучающихся важных для региональных работодателей.

В 2026 году в восьми профессиональных образовательных учреждениях региона была реализована апробация оценочных процедур, нацеленная на диагностику уровня профессиональных компетенций обучающихся. Ключевым инструментом диагностики выступили квалификационные испытания, позволившие объективно оценить степень освоения профессиональных модулей. Оценочные мероприятия охватили четыре направления подготовки: профессии «Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства» и «Кассир», а также специальности «Бухгалтер» и «Техник - механик». В апробации приняли участие в общей сложности 135 обучающихся, что обеспечило достаточный объём выборки для анализа эффективности применяемых оценочных механизмов.



Рис.1 Структура численности обучающихся, в разрезе профессий / специальностей

Из указанного контингента 111 обучающихся продемонстрировали соответствие установленным критериям и успешно прошли квалификационные испытания, что позволило зафиксировать показатель результативности на уровне 82,22 %.

Полученные количественные данные свидетельствуют о достаточно высокой эффективности реализуемой программы апробации: доля обучающихся, достигших

требуемого уровня подготовки, превышает 80 %, что может рассматриваться как индикатор адекватности содержания программы целевым образовательным результатам и достаточности методического обеспечения учебного процесса. При этом наличие 24 обучающихся (17,78 %), не преодолевших порог успешности, обуславливает необходимость проведения детального анализа причин недостаточного освоения отдельных модулей программы - в том числе с учётом индивидуальных образовательных траекторий, особенностей организации промежуточной аттестации и специфики контрольно - оценочных материалов. Таким образом, зафиксированный уровень результативности позволяет констатировать достижение основных целей апробации, однако для повышения качества подготовки целесообразно предусмотреть корректирующие мероприятия, направленные на устранение выявленных дефицитов и совершенствование организационно - методических условий реализации программы.

Проведена оценка состава контингента обучающихся в разрезе четырёх направлений подготовки. Наиболее значительную долю в общей численности участников составили обучающиеся по профессии «Кассир» - 70 человек (51,85 %), что свидетельствует о высокой востребованности данной квалификации в рамках инновационной площадки. Второй по численности группой стали обучающиеся по профессии «Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства» (42 человека, или 31,11 %). Значительно менее представлены в апробации оказались специальности «Техник - механик» (13 человек, 9,63 %) и «Бухгалтер» (10 человек, 7,41 %).

Сложившаяся структура позволяет констатировать выраженную дифференциацию по уровню вовлечённости обучающихся в апробацию в разрезе квалификаций: доминирование двух профессий (в совокупности — 82,96 % от общего числа участников) отражает, вероятно, приоритетные направления кадровой потребности регионального рынка труда либо особенности сетевого взаимодействия профессиональных образовательных организаций. При этом относительно невысокая доля обучающихся по специальностям «Техник - механик» и «Бухгалтер» может обуславливать необходимость дополнительного анализа факторов, влияющих на формирование учебных групп, а также оценки репрезентативности результатов апробации для данных направлений подготовки.

В разрезе квалификаций показатели результативности апробации квалификационных испытаний варьируются, что свидетельствует о разной степени освоения образовательных программ. Наиболее высокие результаты зафиксированы по профессии «Кассир» и специальности «Бухгалтер»: в обеих группах все участники (70 человек и 10 человек соответственно) успешно прошли квалификационные испытания, что позволило достичь 100 % результативности. Данный факт может свидетельствовать о достаточной методической проработанности образовательных модулей по указанным направлениям, эффективности применяемых форм и методов обучения, а также о соответствии контрольно - оценочных материалов целевым критериям сформированности компетенций.

Существенно более низкие показатели продемонстрировали обучающиеся по профессии «Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства» и специальности «Техник - механик». Так, среди 42 обучающихся по профессии «Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства» квалификационные испытания успешно прошли 25 человек, что соответствует уровню результативности 59,52 %. Ещё менее выраженным

оказался результат по специальности «Техник - механик»: из 13 обучающихся порог успешности преодолели лишь 6 человек (46,15 %).

Выявленные расхождения в уровнях результативности позволяют сделать вывод о неоднородности эффективности реализации образовательных программ в разрезе квалификаций. Наиболее критичными с точки зрения достижения планируемых образовательных результатов представляются направления «Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства» и «Техник - механик», где доля обучающихся, не подтвердивших требуемый уровень подготовки, составила 40,48 % и 53,85 % соответственно. Это обуславливает необходимость проведения углублённого анализа причин недостаточной результативности - в том числе с учётом специфики содержания программ, особенностей организации практической подготовки, качества учебно - методического сопровождения и объективности оценочных процедур. Таким образом, полученные данные подтверждают необходимость дифференцированного подхода к совершенствованию образовательного процесса: для направлений с высокой результативностью целесообразно масштабировать и тиражировать эффективные практики, а для квалификаций с низкими показателями - разработать и реализовать комплекс корректирующих мероприятий, направленных на устранение выявленных дефицитов и повышение качества подготовки обучающихся.

При сопоставлении результатов апробации квалификационных испытаний по разным профессиональным образовательным учреждениям выявлена выраженная дифференциация показателей успешности обучающихся. Наивысшие результаты (100 % результативности) продемонстрировали пять учреждений: ГБПОУ «Лермонтовский региональный многопрофильный колледж» (15 человек), ГБПОУ «Георгиевский региональный колледж «Интеграл» (10 человек), ГБПОУ «Зеленокумский многопрофильный техникум» (6 человек), ГБПОУ «Ставропольский региональный многопрофильный колледж» (10 человек) и ГБПОУ «Ставропольский строительный техникум» (18 человек). Совокупная численность обучающихся в этих организациях составила 59 человек, и все они успешно подтвердили уровень сформированных профессиональных компетенций. Такой результат может свидетельствовать о высокой степени согласованности образовательных программ с требованиями к результатам обучения, эффективности применяемых педагогических подходов, а также о качественной организации оценочных процедур.

Определённые сложности в достижении целевых показателей зафиксированы в ряде других учреждений. В ГБПОУ «Курсавский региональный колледж «Интеграл», где в апробации участвовали 53 обучающихся, результативность составила 77,36 % (41 успешно прошедший испытания). Также следует отметить показатели результативности ГБПОУ «Кисловодский государственный многопрофильный техникум» - 41,67 % (5 из 12 обучающихся) и в ГБПОУ «Григорополисский сельскохозяйственный техникум имени атамана М. И. Платова» - 54,55 % (6 из 11 обучающихся). В данных организациях доля обучающихся, не подтвердивших требуемый уровень подготовки, составила 58,33 % и 45,45 % соответственно, что требует отдельного внимания и углублённого изучения причин недостаточной результативности.

С учётом распределения численности обучающихся можно отметить, что учреждения с низкими показателями результативности характеризуются относительно небольшим

контингентом участников апробации, однако это не снижает значимости выявленных проблем. Существенные различия в результатах между организациями, реализующими схожие образовательные программы, указывают на необходимость выявления и тиражирования лучших практик, а также на целесообразность разработки адресных методических рекомендаций для учреждений с пониженными показателями.

Таким образом, дифференциация результатов по образовательным организациям подтверждает потребность в индивидуализированном подходе к сопровождению реализации образовательных программ.

Список используемой литературы:

1. Иманова Л. М. Электронное портфолио как средство оценки уровня развития профессиональной компетентности будущих педагогов // Вестник Вятского государственного университета. — 2020. — № 4. — С. 70–79.
2. Информационный проспект по результатам апробации модели электронного портфолио за 2026 год, 2026, с.107

© Карпенко Е.А., 2026

УДК37

Маковского Е.С. - заведующий отделом дополнительного образования

ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж»,

г. Донской, Россия;

Винницкий О.А. - мастер производственного обучения

ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж»,

г. Донской, Россия;

Жаринов А.В. - мастер производственного обучения

ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж»,

г. Донской, Россия;

Мишков А.Ю. - мастер производственного обучения

ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж»,

г. Донской, Россия.

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ДОРОГАХ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ПРОФИЛАКТИКИ ДОРОЖНО - ТРАНСПОРТНОГО ТРАВМАТИЗМА

Аннотация

В статье анализируется комплексный подход к организации профилактических и просветительских мероприятий, направленных на предотвращение дорожно - транспортных происшествий. Рассматриваются практические формы работы по воспитанию высокой культуры поведения на дорогах среди студенческой молодежи, обучению навыкам безопасного управления автотранспортом и вовлечению обучающихся в социально значимую деятельность по профилактике травматизма.

Ключевые слова

Дорожно - транспортные происшествия, профилактика травматизма, безопасность дорожного движения, транспортная культура, волонтерство.

Введение

Современный автомобиль давно стал неотъемлемым элементом как общественной инфраструктуры, так и повседневной жизни граждан. Однако стремительная автомобилизация и возрастающая интенсивность транспортных потоков неизбежно порождают риски возникновения аварийных ситуаций, жертвами которых часто становятся наиболее уязвимые участники движения. В этих условиях ключевое значение приобретает качественно новая система подготовки водителей, ориентированная не только на передачу технических навыков, но и на формирование высокой правовой и транспортной культуры.

Донской политехнический колледж осуществляет подготовку водителей различных категорий с 2004 года. За это время образовательным учреждением накопился богатый опыт — обучено свыше четырех с половиной тысячи водителей. Особое место в образовательном процессе занимает системная профилактика дорожно - транспортного травматизма, главной целью которой является защита жизни и здоровья граждан, а также создание институциональных условий для снижения уровня аварийности.

Системный подход к образовательной и воспитательной работе.

В колледже успешно реализуются образовательные программы по специальностям и профессиям автотранспортного профиля («Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей», «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей», «Организация перевозок и управление на транспорте»). Кроме того, на базе многофункционального центра дополнительного образования осуществляется квалифицированная подготовка водителей категорий «А», «В», «С» и «СЕ».

Профилактическая работа строится на принципе междисциплинарности. В нее вовлечен весь педагогический коллектив: мастера производственного обучения вождению, преподаватели специальных дисциплин, а также кураторы учебных групп.

В учреждении регулярно проводятся тематические декады и месячники безопасности. Налажено плотное взаимодействие с отделом ГИБДД г. Донского. Инспекторы Госавтоинспекции регулярно принимают участие в внеурочных мероприятиях и родительских собраниях, информируя участников о текущей дорожно - транспортной обстановке и правилах безопасного поведения.

Важным звеном внеучебной деятельности стало творческое объединение «Школа безопасности дорожного движения». В рамках его работы студенты углубленно изучают ПДД, организуют акции и разрабатывают собственные профилактические инициативы.

Палитра практических форм и методов

Для достижения поставленных целей используется широкий арсенал педагогических и просветительских инструментов:

- Информационно - просветительские блоки: цикл тематических радиопередач «Безопасная дорога», видеожурналы и показ документальных фильмов;
- Диагностический мониторинг: анкетирование («Мое отношение к проблемам безопасного дорожного движения») и психолого - педагогическое тестирование на предмет выявления рискованного поведения на дороге;

- Интерактивные и конкурсные форматы: викторины («Знание правил дорожного движения — залог безопасности!»), конкурсы плакатов («Твой автоимидж»), агитационные акции;

- Сезонные профильные занятия: лекции - практикумы для владельцев мототехники перед летним сезоном и семинары «Минутка безопасности» по особенностям зимнего вождения.

Ежегодно в рамках профессиональной недели отделения «Транспортные средства», приуроченной ко Дню автомобилиста, проходят мастер - классы по вождению категорий «А», «В», «С», «СЕ», в которых мастерство демонстрируют как педагоги, так и лучшие студенты. Для оттачивания практических навыков вождения в экстремальных и сложных условиях регулярно организуются соревнования по фигурному вождению.

Кроме того, колледж выступил инициатором проведения городского конкурса женского водительского мастерства «Авто - леди», а также неоднократно организовывал областной конкурс профессионального мастерства среди инструкторов «Мастерство и безопасность». Такие мероприятия способствуют популяризации безопасного стиля управления и повышению общей культуры вождения.

Социальная активность и партнерство с местным сообществом

Педагоги и студенты колледжа активно выходят за рамки образовательного процесса, принимая участие в решении общегородских и областных задач:

1. Массовые уличные акции: в рамках совместных рейдов с ГИБДД «ДПК — за безопасность дорожного движения!» студенты и сотрудники Госавтоинспекции раздают водителям и пешеходам памятки, световозвращающие элементы и проводят разъяснительные беседы о факторах риска.

2. Спортивно - профессиональные достижения: обучающиеся и мастера производственного обучения вождению участвуют в Чемпионатах Тульской области по автомобильному многоборью, где демонстрируют высокие результаты (включая победы на региональном уровне и представление области на всероссийских соревнованиях). Это развивает оперативность реакции, внимательность и снижает риски аварийности среди начинающих водителей.

3. Социальное волонтерство (Проект «Красный, желтый, зеленый»): опираясь на показатели статистики ДТП, специалистами и студентами колледжа была разработана авторская программа профилактики для детей от 3 до 11 лет. Проект согласован с отделом внутренних дел и комитетом по образованию г. Донского. В рамках волонтерского движения студенты отделения «Транспортные средства» проводят обучающие занятия во всех школах, детских садах города, прививая подрастающему поколению базовые навыки безопасного поведения.

4. Дополнительное образование детей: участие в государственных проектах по дополнительному образованию детей от 10 - 15 лет. Обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе по профилактике детского дорожно - транспортного травматизма и практическому изучению правил дорожного движения «Красный, желтый, зеленый», что позволяет не только изучить правила дорожного движения, но и сформировать первоначальное ориентационное представление о выборе профессии.

5. Акции памяти: ежегодно в конце ноября в колледже проходит День памяти жертв ДТП. В рамках традиционных акций «Колледж помнит их имена» и «Белая ленточка» студенты и педагоги отдают дань памяти погибшим и привлекают внимание общественности к ценности человеческой жизни на дороге.

Заключение

Обеспечение безопасности дорожного движения — это комплексная задача, решение которой невозможно без систематической работы как с водителями, так и с пешеходами всех возрастов. Опыт ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж» показывает, что сочетание высокого уровня профессиональной подготовки, социальной активности молодежи и межведомственного взаимодействия дает выраженный профилактический эффект. Воспитание правосознания и взаимного уважения всех участников дорожного движения остаётся главным вектором развития современной системы профессионального образования.

Список используемой литературы

1. Методические рекомендации по профилактике детского дорожно - транспортного травматизма [Электронный ресурс]. — URL: [<https://gosavtoinspekciya.pf/about/social/children-safety/mm>].

2. Хренников, О. А. Методы подготовки и повышения квалификации водителей [Текст]: монография / О. А. Хренников. — Тамбов: Изд - во ТГТУ, 2017.

3. Официальный сайт ГПОУ ТО «Донской политехнический колледж» [Электронный ресурс]. — URL: [<https://politehdon.gosuslugi.ru/>].

© Винницкий О.А., Жаринов А.В., Маковского Е.С., Мишков А.Ю., 2026.

УДК 378.016:784

Павлова Н.В.

канд. пед. наук, доцент
Московский университет Синергия,
г. Москва, РФ

СОВРЕМЕННАЯ ВОКАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИКА: ТРАДИЦИИ И НОВАТОРСТВО (ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)

Аннотация

Каждое новое техническое средство в искусстве проходит один и тот же путь: сначала его объявляют революцией, затем угрозой традиции, и лишь потом ему находят точное место и значение. Цифровые инструменты вокальной педагогики: программы визуализации высоты тона и спектра, мобильные тренажёры, онлайн - платформы, иммерсивные среды и др., всё это представляет собой необходимый инструмент современной вокальной педагогики, задача которого не заменить педагога в его профессиональной деятельности, а стать надёжным помощником в развитии и воспитании будущего специалиста.

Ключевые слова

вокальная педагогика, цифровые методики, визуальная обратная связь, педагогический эксперимент, сравнительный анализ.

Pavlova N.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Moscow University Synergy,
Moscow, Russia

MODERN VOCAL PEDAGOGY: TRADITIONS AND INNOVATION (DIGITAL TECHNOLOGIES)

Abstract

Every new technical tool in art follows the same path: first, it is declared a revolution, then a threat to tradition, and only then is its precise place and significance found. Digital tools for vocal pedagogy: pitch and spectrum visualization programs, mobile trainers, online platforms, immersive environments, etc., all of this constitutes a necessary tool for modern vocal pedagogy, the task of which is not to replace the teacher in their professional activities, but to become a reliable assistant in the development and upbringing of the future specialist.

Keywords

vocal pedagogy, digital methods, visual feedback, pedagogical experiment, comparative analysis.

Вокальная педагогика традиционно остаётся одной из самых консервативных областей музыкального образования: её ядро устная передача опыта «из уст в уста», основанная на слуховом контроле педагога и мышечных ощущениях обучающегося. Однако за последние два десятилетия сформировался самостоятельный технологический слой обучения: программы реального анализа голоса, мобильные тренажёры, онлайн - платформы, новейшие разработки и системы виртуальной реальности. Исследователи фиксируют, что традиционные методики обучения вокалу, опирающиеся на устную передачу знаний, всё чаще дополняются компьютерными программами и онлайн - платформами, повышающими эффективность занятий [3, с. 113].

Актуальность темы определяется противоречием: цифровые инструменты быстро распространяются в образовательном пространстве, но их дидактический статус остаётся дискуссионным. Цель статьи – выявить сходства и различия российских и зарубежных цифровых методик развития вокальных навыков и экспериментально оценить их результативность в условиях отечественного образовательного процесса.

Отечественная вокальная школа, сформированная русскими композиторами (М. И. Глинка, А. Е. Варламов, Г. Я. Ломакин), как и зарубежные (итальянская *bel canto*, немецкая, англо - американские *estill* - и *CVT* - ориентированные и др.) строится на принципах постепенности, единства художественного и технического развития, индивидуального подхода к природе голоса и при различии терминологии опираются на те же базовые механизмы: дыхательную опору, резонансную настройку, координацию регистров и др. Существенное методологическое различие состоит в способе объективации результата.

Западная традиция XX - XXI вв. раньше и полнее интегрировала вокальную акустику и фониатрию: именно из этого союза выросли программы визуализации голоса. Так, программное обеспечение SING&SEE разрабатывалось коллективом педагогов - вокалистов и специалистов по анализу голоса Университета Сиднея как часть исследовательского проекта о роли визуальной обратной связи в освоении вокальных навыков [4, с. 67]. Российская традиция дольше сохраняла приоритет слухового и художественно - образного контроля, поэтому цифровизация здесь исторически началась позднее и шла преимущественно через дистанционные форматы и мобильные приложения.

Зарубежные цифровые методики образуют четыре группы: программы спектрального анализа и визуализации (VoceVista Video, SING&SEE, Praat), показывающие высоту тона, гармоническую структуру, вибрато и певческую форманту; мобильные тренажёры с автоматической оценкой интонирования; онлайн - платформы и системы управления обучением; иммерсивные VR - среды и носимые устройства, которые в дополнение к классическим занятиям дают статистически значимый прирост качества вокальных умений и навыков [1, с. 2107]. Так, например, опрос преподавателей вокала турецких университетов зафиксировал признание гибкости, доступности повторной практики, расширение репертуара и безопасность использования цифровых методик на занятиях с педагогом, а также в рамках самостоятельной работы студентов над постановкой голоса [2, с. 389].

В России цифровизация вокального обучения шла двумя путями: институциональным (онлайн - курсы, вебинары, дистанционные конкурсы и мастер - классы), которые резко вошёл в процесс освоения вокальных умений и навыков после 2020 года, и инструментальным (освоение педагогами программ звукозаписи и анализа, мобильных приложений для распевания, фонограмм и цифрового аккомпанемента).

Характерной чертой отечественной практики остаётся отношение к цифровому средству как к дополнению, а не замене: комплексное использование цифровых решений наряду с классическими очными занятиями обеспечивает наиболее эффективную динамику овладения вокальными умениями и навыками, тогда как самостоятельного заменяющего значения такие инструменты не имеют [3, с. 116]. Эта позиция чаще формулируется как принципиальная установка школы, а не как эмпирически проверяемая гипотеза, что и определило замысел настоящего исследования.

Исследование представляло собой педагогический эксперимент с участием 46 обучающихся 15 - 22 лет (начальный и средний уровень подготовки), разделённых методом стратифицированной рандомизации на две равные группы по 23 человека. Контрольная группа занималась по традиционной методике (2 занятия в неделю по 45 минут). Экспериментальная группа при том же объёме аудиторных часов дополнительно выполняла домашнюю практику (3 раза в неделю по 20 минут) с программой визуализации высоты тона и мобильным тренажёром, с еженедельным разбором записей на занятии.

Диагностика до и после эксперимента включала: точность интонирования (%), рабочий диапазон (полутоны), устойчивость звуковедения на длительной ноте (с), экспертную оценку вокально - технического уровня (10 - балльная шкала, три независимых эксперта) и учебную мотивацию (5 - балльная шкала). Результаты эксперимента представлены в Таблице 1. Достоверность различий проверялась t - критерием Стьюдента.

Таблица 1. Динамика показателей вокальных навыков

Показатели	Контрольная группа (n = 23)	Экспериментальная группа (n = 23)	p
Точность интонирования, %	68,1 → 76,4 (+8,3)	67,5 → 84,2 (+16,7)	< 0,01
Рабочий диапазон, полутоны	14,2 → 16,1 (+1,9)	14,0 → 17,4 (+3,4)	< 0,05
Устойчивость тона, с	8,4 → 11,2 (+2,8)	8,6 → 12,1 (+3,5)	> 0,05
Экспертная оценка, баллы	5,2 → 6,4 (+1,2)	5,1 → 7,0 (+1,9)	< 0,05
Учебная мотивация, баллы	3,9 → 4,0 (+0,1)	3,8 → 4,5 (+0,7)	< 0,01

Наибольший эффект цифровая поддержка дала в параметрах: точность интонирования (прирост в экспериментальной группе вдвое выше) и, опосредованно, расширение диапазона за счёт более осознанного контроля регистровых переходов. В устойчивости звуковедения, зависящей от дыхательной опоры и мышечных ощущений, значимых различий не обнаружено: этот навык формируется преимущественно в контакте с педагогом. Значимым оказался и мотивационный эффект: наглядность прогресса повышала регулярность самостоятельных занятий (2,8 против 1,6 занятия в неделю).

Вместе с тем у четырёх студентов экспериментальной группы отмечена чрезмерная опора на экран в ущерб слуховому самоконтролю, что потребовало введения упражнений без визуализации.

Полученные данные согласуются с зарубежными результатами о преимуществе программ анализа голоса именно в точности воспроизведения музыкальных элементов и о значимости дополнения, а не замены традиционных занятий [1, с. 2107], [3, с. 116]. Различие национальных траекторий состоит в том, что за рубежом цифровые методики выросли из вокальной акустики и ориентированы на объективное измерение параметров голоса, тогда как в России они вошли в практику через дистанционные формы и чаще выполняют организационно - коммуникативную, а не диагностическую функцию.

Отсюда вытекают методические рекомендации: применять цифровое средство адресно, под конкретный навык, чередуя режимы с визуализацией и на слух; дополнять объективную диагностику экспертной оценкой художественной стороны исполнения; разрабатывать отечественные методические рекомендации и модули повышения квалификации.

Таким образом, вокальной педагогике цифровые технологии развития профессиональных умений и навыков певцов в России и за рубежом опираются на общие принципы классических вокальных школ, но различаются генезисом и функциональным акцентом. Авторское исследование подтвердило, что визуализация акустических параметров голоса и мобильные тренажёры дают значимый прирост в точности интонирования, расширении диапазона, экспертной оценке и мотивации, но не заменяют традиционных механизмов формирования дыхательной опоры и звуковедения. Поэтому оптимальное обучение вокалу заключается в интеграции певческих методик традиционной

вокальной школы с цифровыми технологиями, в совокупном подчинении художественным задачам исполнительства.

Список использованной литературы:

1. Han Y. Using mobile applications in the study of vocal skills // Education and Information Technologies. – 2023. – Vol. 28. – № 2. – P. 2107 - 2127.
2. Şakalar A., Gürel S. Academic perspectives on the use of digital platforms and mobile applications in vocal training // Online Journal of Music Sciences. – 2024. – Vol. 9. – № 2. – P. 389 - 404.
3. Ян Шаньнин. Технологии и инновации в вокальном образовании // Культура и цивилизация. – 2023. – Т. 13. – № 11А. – С. 111 - 119.
4. Callaghan J., Wilson W., Thorpe W. Investigating the role of visual feedback in teaching singing // Australian Voice. – 2006. – Vol. 12. – P. 67 - 75.

© Павлова Н.В., 2026

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

БИОПЛЕНКООБРАЗОВАНИЕ У ЛАКТОБАКТЕРИЙ ПРИ ДИСПЛАЗИИ ШЕЙКИ МАТКИ

Аннотация. В статье представлены результаты изучения биопленкообразования у лактобактерий при цервикальной неоплазии. По результатам исследования установлено, что при цервикальной неоплазии эта способность у лактобактерий была снижена или вообще отсутствовала.

Ключевые слова: *лактобациллы, цервикальная интраэпителиальная неоплазия, биопленкообразование.*

Актуальность. Лактобациллы покрывают стенки влагалища сплошным слоем, создавая биопленку и препятствуя адгезии других микроорганизмов. Известно, что в норме лактобактерии обладают способностью формировать физиологическую биопленку на слизистых влагалища, тем самым обеспечивают защиту слизистых влагалища от адгезии патогенных и условно - патогенных микроорганизмов, способствуют элиминации вирусов, т.е. создают колонизационную резистентность [1]. Физиологическая биопленка лактобактерий - это сообщество лактобактерий, которое естественным образом формируется на слизистых оболочках женских половых органах и выполняет защитную функцию, подавляя рост патогенных микроорганизмов и поддерживая здоровую микрофлору [2].

Цель: Оценить способность лактобактерий формировать биопленку при цервикальной интраэпителиальной неоплазии.

Материал и методы. Объектом явились 90 женщин репродуктивного возраста (18 - 44 года). 1 - я группа (контрольная) - 50 женщин без патологии шейки матки (нормоцитограмма), 2 - я группа - 40 женщин с цервикальной интраэпителиальной неоплазией (ЦИН) различной степени. Для оценки фенотипической способности формировать биопленку получали 48 - часовую культуру лактобактерий из мазков влагалища в MRS - бульоне мутностью 0,5McFarland. Инокулировали в лунки плоскодонного планшета для каждого штамма лактобактерий, параллельно тестировали контрольный штамм *L. acidophilus* ATCC 4356, с которым и проводили сравнение результатов. Для окраски основного вещества (ОВ) применяли Конго красный, для окраски биомассы (БМ) - генцианвиолет. Детекцию результатов проводили на микропланшетном спектрофотометре. Результат выражали в единицах оптической плотности (OD), определение которой для элюатов генцианвиолет / этанол и Конго красный / этанол осуществляют при длине волны 540 и 490 нм, соответственно. Отсутствию способности к образованию ОВ или накоплению БМ соответствуют значения $OD \leq 0,053$ ед. для экстрактов Конго красный / этанол и $OD < 0,071$ для генцианвиолет / этанол. Низкая способность формировать ОВ определялась пределами OD от 0,053 до 0,106 ед., умеренная - от 0,106 до 0,213 ед., выраженная - $> 0,213$ ед. Низкая способность накапливать биомассу

определялась пределами $>0,071$ - $<0,142$ ед., умеренная $>0,142$ - $<0,284$ ед., выраженная $>0,284$ ед.

Результаты. В двух группах выделено 44 штамма лактобактерий - 37 в первой, 7 во второй. Установлено, что у женщин в контрольной группе 67,6 % штаммов лактобактерий обладали выраженной способностью формировать биопленку, 32,4 % изолятов обладали умеренной способностью. Лактобактерии, выделенные в этой группе пациенток обладали выраженной способностью накапливать не только ОВ, но и бактериальную биомассу. Соответственно, лактобактерии у женщин при нормоцитограмме в полной мере реализуют свою защитную функцию по отношению к патогенным микроорганизмам. В группе с ЦИН получен рост 7 штаммов лактобактерий. В этой группе определялась низкая способность лактобактерий формировать ОВ. Из них у 71,4 % штаммов лактобактерий отсутствовала способность формировать биопленку и у 28,6 % изолятов отмечена низкая способность формировать биопленку. В этой группе лактобактерии обладали низкой способностью накапливать ОВ и формировать БМ, что указывает на низкую способность обеспечивать колонизационную резистентность и выполнять защитную функцию. Способность лактобацилл формировать защитную физиологическую биопленку критически важна для предотвращения персистенции вируса папилломы человека (ВПЧ), который является главным этиологическим фактором развития ЦИН и рака шейки матки.

Заключение. Таким образом, лактобактерии, выделенные у женщин с неоплазией шейки матки, обладали значимо более низкой способностью формировать биопленку по сравнению с контрольной группой. Ослабление биопленкообразования лактобактерий при ЦИН напрямую запускает порочный круг онкогенеза. Отсутствие на слизистых влагалища физиологической биопленки из лактобактерий приводит к дисбиозу, к изменению pH среды, к снижению выработки молочной кислоты, перекиси водорода, что в свою очередь способствует заселению слизистых патогенными и условно - патогенными микроорганизмами и возникновению воспалительных процессов. Хроническое воспаление является одним из этиологических факторов развития опухолевых и предопухолевых заболеваний шейки матки, т.к. условно - патогенные бактерии при достижении ими высоких концентраций во влагалище и шейке матки обладают потенциальной способностью вызывать и поддерживать диспластический процесс.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глушанова Н. А. Биологические свойства лактобацилл // Бюллетень сибирской медицины. – 2003. – Т. 2, № 4. – С. 50–58.
2. Савичева А. М., Шалепо К. В. Современные представления о лактобациллах влагалища // Журнал акушерства и женских болезней. – 2016. – Т. 65, № 4. – С. 43–53.

© Логинова О.П., 2026

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Павловская А.В.

магистранка 3 курса кафедры
психологии, истории и философии
ФГБОУ ВО ТвГТУ
г. Тверь, РФ

Научный руководитель: Балакшина Е.В.

канд. псих. наук, доцент кафедры
психологии, истории и философии
ФГБОУ ВО ТвГТУ
г. Тверь, РФ

УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ТРУДОМ КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН: СТРУКТУРА, ДЕТЕРМИНАНТЫ И СВЯЗЬ С ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

Аннотация

В статье анализируется удовлетворенность трудом как многомерный психологический феномен в психологии труда и психологии профессиональной деятельности. Рассматриваются основные структурные компоненты, теоретические модели, а также организационные детерминанты удовлетворенности трудом персонала организации. Обосновывается ее связь с вовлеченностью, текучестью и производительностью. Предлагаются практические направления диагностики и повышения удовлетворенности персонала в современных организациях.

Ключевые слова

Удовлетворенность трудом, организационная психология, вовлеченность, текучесть кадров, эффективность труда, организационная культура, мотивация, психологическое благополучие.

JOB SATISFACTION AS A PSYCHOLOGICAL PHENOMENON: STRUCTURE, DETERMINANTS, AND RELATIONSHIP WITH PERFORMANCE

Abstract. The article analyzes job satisfaction as a multidimensional psychological construct. Structural components, theoretical models, and organizational determinants of satisfaction are examined. Its relationship with engagement, turnover, and productivity is substantiated. Practical directions for diagnosing and increasing employee satisfaction in modern organizations are proposed.

Keywords: job satisfaction, organizational psychology, engagement, employee turnover, work performance, organizational culture, motivation, psychological well - being.

Актуальность. Удовлетворенность трудом персонала давно перестала быть просто индикатором его «настроения». Сегодня это одна из ключевых переменных, отражающих социально - психологическое состояние организации, от которого напрямую зависят стабильность коллектива, качество работы и устойчивость бизнеса в целом. Как отмечает В.А. Розанова (2007), удовлетворенность трудом является базовым показателем

эффективности управления персоналом, а ее снижение служит ранним признаком неблагополучия в организации [7].

В русле организационной психологии данная категория определяется как эмоционально - оценочное отношение человека к своей работе, складывающееся из когнитивной оценки различных аспектов трудовой ситуации и эмоционального переживания человека по поводу этих оценок. Так, А.Л. Свенцицкий (1986) подчеркивает, что удовлетворенность тесно связана с социально - психологическим климатом в коллективе и стилем управления. При этом ряд исследователей сходятся во мнении, что удовлетворенность достигается тогда, когда работа соответствует внутренним потребностям и ценностям сотрудника, его ожиданиям относительно вознаграждения, признания и возможностей роста (Свенцицкий А.Л., 1986; Розанова В.А., 2007) [8; 7].

В структуре удовлетворенности традиционно выделяются несколько ключевых компонентов, значимость которых варьирует в зависимости от категории персонала: содержание труда (интерес к задачам, их разнообразие, сложность, творческий потенциал); условия труда (физические и организационные (график, нагрузка, рабочее место, эргономика)); оплата труда и материальное вознаграждение (соответствие зарплаты ожиданиям и вкладу); отношения в коллективе (качество взаимодействия с коллегами и руководителями); карьерный рост и развитие (возможности обучения, повышения квалификации, продвижения); признание и оценка (обратная связь от руководства, ощущение собственной значимости) (Моргунов Е.Б., 2011) [6]. Как отмечают Журавлев А.Л., Соснин В.А. и Красников М.А. (2011), структура удовлетворенности зависит от возраста, пола и профессионального статуса работников [4].

Теоретические основания. В психологии труда сложилось несколько теоретических подходов к объяснению природы и механизмов формирования удовлетворенности выполняемой деятельностью. Согласно двухфакторной модели, удовлетворенность и неудовлетворенность обусловлены разными группами факторов: мотиваторы достижения (признание, ответственность, карьерный рост), при их наличии способствуют удовлетворенности; гигиенические факторы (зарплата, условия, отношения, политика компании), которые определяют уровень неудовлетворенности: их отсутствие вызывает негативные реакции, но наличие само по себе не создает устойчивой удовлетворенности (Розанова В.А., 2007) [7].

Теория справедливости акцентирует социальное сравнение: сотрудник оценивает соотношение своего вклада и результата по сравнению с другими работниками. Если это соотношение воспринимается как несправедливое, возникает дискомфорт и снижается удовлетворенность (Шадриков В.Д., 1996) [10]. Модель соответствия «человек–среда» утверждает, что удовлетворенность достигается при совпадении индивидуальных особенностей личности с требованиями профессиональной среды. Теория трудовой мотивации интегрирует когнитивные и эмоциональные компоненты, рассматривая удовлетворенность как результат сравнения ожидаемого и реального (Егоршин А.П., 2003; Кибанов А.Я., 2009) [3; 5].

Рассмотрение организационных детерминант удовлетворенности показывает, что она в значительной степени формируется под влиянием управленческих и средовых условий: стиля руководства, организационной культуры и климата, возможностей карьерного роста и профессионального развития, баланса работы и личной жизни (Балакшина Е.В., 2016) [2].

Поддерживающий, демократичный стиль руководства создает психологически комфортную среду (Свенцицкий А.Л., 1986) [8]; организационная справедливость выступает мощным предиктором удовлетворенности и приверженности (Толочек В.А., 2014) [9]; гибкость графика и уважение к личному времени сотрудника становятся все более значимыми факторами (Моргунов Е.Б., 2011) [6]. По мнению В.Д. Шадрикова (1996), удовлетворенность трудом неразрывно связана с реализацией профессиональных способностей и личностного потенциала работника [10].

Связь удовлетворенности с эффективностью труда не прямолинейна, но ее значимость для организационной устойчивости несомненна. Современные исследования показывают, что вовлеченность выступает медиатором между удовлетворенностью и продуктивностью: удовлетворенный сотрудник становится вовлеченным, энергичным, увлеченным, поглощенным работой, что повышает его результативность (Балакшина Е.В., 2018) [1]. Удовлетворенность также является одним из сильнейших предикторов снижения текучести и роста инновационной активности.

Отдельного внимания заслуживает управление удовлетворенностью трудом, которое требует системного подхода и включает несколько последовательных этапов: диагностику (наиболее распространенный метод – опросы, разработанные В.А. Розановой и др. [7]), анализ и интерпретацию данных, разработку и реализацию мер. Среди них: совершенствование оплаты и нематериального стимулирования, развитие управленческих компетенций руководителей, внедрение регулярной обратной связи, создание возможностей для обучения и карьерного роста, улучшение эргономики, введение гибких форм занятости (Балакшина Е.В., 2018 [1]; Моргунов Е.Б., 2011 [6]).

Важно подчеркнуть, что повышение удовлетворенности является не разовым мероприятием, а постоянным управленческим процессом, требующим внимания к изменениям в потребностях сотрудников и внешних условиях (Журавлев А.Л., Соснин В.А., Красников М.А., 2011) [4].

Заключение. Удовлетворенность трудом представляет собой многомерный психологический феномен, имеющий сложную структуру и обусловленный как личностными особенностями, так и организационными факторами. Она выполняет важные функции в системе управления персоналом, являясь предиктором вовлеченности, лояльности и стабильности кадров. Управление удовлетворенностью требует регулярной диагностики, анализа данных и адресных мер, направленных на устранение факторов неудовлетворенности и поддержку позитивных аспектов трудовой деятельности, что подтверждает актуальность дальнейшей разработки данной тематики.

Список использованной литературы:

1. Балакшина Е.В. Стрессоустойчивость в экстремальных условиях деятельности // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки. 2018. № 1. С. 49–53.
2. Балакшина Е.В. Специфика совладающего поведения у сотрудников коммерческих организаций // Вестник Тверского государственного технического университета. 2016. № 1. С. 99–102.

3. Егоршин А.П. Мотивация трудовой деятельности. Н. Новгород: НИМБ, 2003. 319 с.
4. Журавлев А.Л., Соснин В.А., Красников М.А. Социальная психология личности и коллектива. М.: Форум, 2011. 494 с.
5. Кибанов А.Я. Управление персоналом организации. М.: ИНФРА - М, 2009. 693 с.
6. Моргунов Е.Б. Управление персоналом: исследование, оценка, обучение. М.: Юрайт, 2011. 561 с.
7. Розанова В.А. Психология управления. М.: Альфа - Пресс, 2008. 378, [3] с.
8. Свенцицкий А.Л. Социальная психология управления. Ленинград: ЛГУ, 1986. 175, [1] с.
9. Толочек В.А. Профессиональное развитие субъекта: способности, компетенции, компетентность // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия: Психология. 2014. № 2 (16). С. 124–131.
10. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека. М.: Логос, 1996. 318 с.

© Павловская А.В., Балакшина Е.В. 2026г.

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Картохвиль М.Д.Бакалавр 3 курса УрГУПС,
г. Екатеринбург, РФ**Научный руководитель: Кондрачук О.Е.**Старший преподаватель каф. «Экономика
транспорта», УрГУПС
г. Екатеринбург, РФ

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются цифровые платформы как ключевой инструмент цифровой трансформации госуправления. Систематизированы подходы к определению и классификации государственных цифровых платформ. Уделено внимание российской платформе «ГосТех», отраслевым экосистемам (ФНС, ФГИС «Спорт»), международному опыту (Южная Корея, Сингапур, Франция). Выявлены основные проблемы: кибербезопасность, кадровый дефицит, цифровое неравенство. [Автор:] Обосновано, что переход к платформенной модели требует не технологий, а институциональных изменений и клиентоцентричности.

Ключевые слова: цифровые платформы, государственное управление, цифровая трансформация, ГосТех, GovTech, электронное правительство, клиентоцентричность.

Введение. Цифровая трансформация госуправления – национальная цель РФ (Указы № 474 и № 309). К 2030 году органы власти должны перейти на электронный документооборот, 124 млн граждан – зарегистрироваться на «Госуслугах» [7, с. 6952]. Ключевой инструмент – цифровые платформы, трансформирующие логику взаимодействия государства, граждан и бизнеса.

В.В. Черных определяет цифровую платформу как систему алгоритмизированных взаимоотношений участников в единой информационной среде, снижающую транзакционные издержки [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 345]. Актуальность обусловлена: 1) введением с 2025 года новой системы управления цифровой трансформацией на основе прозрачных показателей [3, с. 146]; 2) успехом стран - лидеров (Сингапур, Эстония, Южная Корея) благодаря платформенным экосистемам; 3) отраслевой спецификой.

Цель – систематизация подходов к цифровым платформам в госуправлении, анализ российской платформы «ГосТех», отраслевых решений и международного опыта, выявление проблем и обоснование условий успешного перехода. *Методы:* анализ и синтез научных публикаций, вторичный анализ эмпирических данных, сравнительный анализ.

Результаты.

1. Понятие и классификация государственных цифровых платформ. Эволюция: от аналогового управления через электронное (односторонняя связь) к цифровому (проактивные услуги, открытость) и модели «ГосТех» [3, с. 147]. В.В. Черных выделяет цифровые профили гражданина и юрлица, «ГосОблако», типовое АРМ госслужащего,

системы межведомственного взаимодействия [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 350].

Классификация по функциям: 1) платформы для услуг населению и бизнесу (ЕПГУ); 2) платформы для межведомственного взаимодействия (СМЭВ, «Электронный бюджет»); 3) отраслевые платформы (ФГИС «Спорт», «Моя школа», «Умный город»).

Предложенная классификация – технологическая, но не институциональная. Важно различать платформы по степени автономии принятия решений: информационные (только предоставляют данные), транзакционные (автоматизируют процедуры) и интеллектуальные (используют ИИ для рекомендаций). Российские платформы в основном находятся на первых двух уровнях.

«ГосТех» – облачное решение для федеральных и региональных органов власти. Разработана в условиях пандемии COVID - 19, объединила государственные ИС. В настоящее время функционируют 52 федеральные и региональные системы. Платформа работает на отечественном ПО, что обеспечивает защиту информации и позволяет применять ее на новых территориях (включая ДНР) [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 113].

«ГосТех» предполагает умную городскую среду со 100 - процентной доступностью услуг, системный подход к цифровой трансформации, создание прозрачных и эффективных госсистем [3, с. 148].

«ГосТех» – это прежде всего платформа для разработки ИС, а не для управления. Самое сложное – не создать системы, а заставить их обмениваться данными и работать в единой логике. Реальная интеграция между 52 системами остается фрагментарной, и «ГосТех» пока решает больше технологические, чем управленческие задачи.

ФНС создала экосистему, позволяющую передавать сведения онлайн, получать информацию об имуществе, налогах, задолженностях. Экосистема выходит за рамки налогового администрирования (прогнозы инфляции, цены на товары) [4, с. 46]. В 2025 году запущена платформа социальных налоговых вычетов совместно со Сбером, объединившая физлиц и юрлиц [4, с. 50].

В сфере спорта внедряется ФГИС «Спорт» (промэксплуатация с 2024 г., первая система на «ГосТех»). Требуется обновление бизнес - процессов и регуляторной базы [9, с. 165]. Платформа обратной связи на «Госуслугах» позволяет подавать жалобы, голосовать, участвовать в опросах («решаем вместе») [5, с. 1889]. Геопространственные платформы превращают пространственные данные в инструмент стратегического управления [8, с. 23].

Успех ФНС уникален – это высоко дисциплинированная система с большими данными и четкими процедурами. Перенос этого опыта на другие отрасли (здравоохранение, образование, ЖКХ) наталкивается на проблему «неформализуемых процессов». Попытка цифровизировать все подряд без приоритизации ведет к распылению ресурсов. Необходима жесткая классификация: какие процессы обязательно переводить на платформы (массовые, формализованные), а где оставить «ручное управление».

Р.Х. Ташматов выделяет: южнокорейскую систему «E - Board» (онлайн - заседания, автоматизация документооборота); сингапурскую Temasek Holdings (рыночные принципы, долгосрочная стоимость активов); французскую Agence des participations de l'État (независимое агентство); британский механизм «comply or explain» (соблюдай или объясняй) [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 55–60].

Успешные платформы создаются не «под все», а под конкретные задачи с четким разделением функций государства - собственника и государства - регулятора. Российская практика часто смешивает эти роли, что порождает конфликт интересов и неэффективность.

Проблемой внедрения выступает цифровое неравенство, неготовность групп населения с низкой цифровой грамотностью и доходом [7, с. 6959]; в 2023 году порталы открытых данных – только в 13 субъектах РФ [7, с. 6960]. Кибербезопасность: в открытом доступе – данные 90 % взрослых граждан России [7, с. 6961].

Существуют и другие барьеры: несанкционированный доступ, утечки, низкая компетентность ИТ - персонала, дефицит финансов, отсутствие инфраструктуры [2, с. 148]. Требуется технологическая независимость ПО (программа цифровой трансформации ФСИН) [6, с. 76].

Таким образом «ГосТех» унифицирует, но регионы имеют разные стартовые условия. Решение – модульная архитектура с региональными «надстройками». Борьба с утечками ведет к избыточной закрытости, что тормозит развитие сервисов. Нужен баланс: открывать данные, которые не идентифицируют личность, но полезны для бизнеса и науки. Гонка за показателями порождает формальные отчеты, а не реальные изменения. Предлагаем ввести оценку не по количеству внедренных систем, а по сокращению времени получения услуги и росту удовлетворенности.

Заключение. Цифровые платформы обеспечивают переход от фрагментированных ИС к интегрированным экосистемам. «ГосТех», отраслевые решения ФНС, ФГИС «Спорт» и международные практики демонстрируют высокий потенциал. Однако требуются: преодоление цифрового неравенства, кибербезопасность, подготовка кадров, совершенствование нормативной базы, цифровая грамотность.

Платформенная модель госуправления не панацея. Без институциональной реформы и культурной смены цифровые платформы останутся дорогой надстройкой над бюрократией. Предлагаем начать с законодательного закрепления статуса «цифровой платформы» как особого типа государственного учреждения с собственной ответственностью за качество данных и прозрачность алгоритмов.

Список использованной литературы:

1. Бушина Ф. Роль ментальной пластичности в работе государственных служащих в условиях цифровой трансформации управления // Государственная служба. – 2026. – № 1. – С. 93 - 100.
2. Дробот Е.В., Макаров И.Н., Башлыков Т.В., Сухина Ю.В., Володина А.И. Планирование инновационного развития региональных систем на основе цифровизации государственного стратегического управления // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14. – № 1. – С. 139 - 156.
3. Евдокимова Ю.В., Шинкарева О.В., Евдокимова А.А. Цифровая трансформация государственного управления // Вестник Академии права и управления. – 2025. – № 2. – С. 145 - 149.
4. Мансурова П.К. Налоговое администрирование в условиях цифровой трансформации государственного управления. – М.: НИУ ВШЭ, 2026. – 120 с.

5. Морозова С.С., Смирнова Ю.Г., Аничкина А.В. Гражданин и государство: особенности взаимодействия в условиях цифровизации государственного управления // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17. – № 5. – С. 1883 - 1896.
6. Полуянова Е.В. Цифровая трансформация системы государственного управления // Аграрное и земельное право. – 2025. – № 1. – С. 75 - 77.
7. Рязанцева М.В. Цифровая трансформация государственного управления // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14. – № 11. – С. 6951 - 6962.
8. Сагындык Б.Ж. Повышение эффективности геопространственного анализа в условиях цифровой трансформации государственного управления. – Астана: Академия государственного управления при Президенте РК, 2026. – 88 с.
9. Сельский А.К. Нормативные изменения для цифровой трансформации государственного управления: пример физической культуры и спорта // Экономика и управление в спорте. – 2025. – Т. 5. – № 2. – С. 159 - 178.

© Картохвиль М.Д., 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Рустамова М.С., Эшмирзаева Г. М. ГАРМОНИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ В СВЕТЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ	5
--	---

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Батыров Р.Ф. ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ СЫРОЙ НЕФТИ К ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ	9
Батыров Р.Ф. ТЕХНОЛОГИЯ ВАКУУМНОЙ ПЕРЕГОНКИ НЕФТИ: ПРИНЦИПЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ	12
Батыров Р.Ф. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АЛКИЛИРОВАНИЯ ИЗОБУТАНА АЛКЕНАМИ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ	16
Батыров Р.Ф. ИСТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ И НАСАДКИ	21
Батыров Р.Ф. МЕТАН КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АЦЕТИЛЕНА: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ	24
Батыров Р.Ф. ГИДРОСТАТИКА: ЗАКОНЫ РАВНОВЕСИЯ ЖИДКОСТЕЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	27
Батыров Р.Ф. КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН: ТИПЫ И ИХ ОСОБЕННОСТИ	30
Батыров Р.Ф. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ В КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ	33
Батыров Р.Ф. РАСЧЕТЫ НАГРУЗОК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН	37
Батыров Р.Ф. ЗАЩИТА ОТ АТМОСФЕРНОЙ КОРРОЗИИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ	40
Батыров Р.Ф. МОНТАЖ МОНОБЛОЧНЫХ НАСАДОК	44

Батыров Р.Ф.
УСТАНОВКА СЕГМЕНТИРОВАННЫХ НАСАДОК 47

Петрова Е.А., Каркаба П. Х.
МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ
И АРТЕФАКТАМИ СКаниРОВАНИЯ
ПРИ РАСПОЗНАВАНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ 50

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Беликов И.А.
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И РАЗВИТИЕ
НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ В УСЛОВИЯХ
ФОРМИРОВАНИЯ ШЕСТОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА 55

Инеров Бегенч, Базаров Иляс
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ
В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ МЕТОД ГРАДИЕНТНОГО СПУСКА
И ЕГО СОВРЕМЕННЫЕ МОДИФИКАЦИИ 60

Парфенова А.Г.
СЛОБОДЫ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ГОРОДА
(НА ПРИМЕРЕ Г.ЯРОСЛАВЛЯ) 62

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Гайсин А.А., Молчанова А.Р., Бакирова З.Х.
СТАНОВЛЕНИЕ МЕТАФИЗИКИ В ЭЛЕЙСКОЙ ШКОЛЕ:
БЫТИЕ ПАРМЕНИДА
И ПАРАДОКСАЛЬНОЕ МЫШЛЕНИЕ ЗЕНОНА
КАК ФУНДАМЕНТ ЗАПАДНОЙ ФИЛОСОФИИ 65

Гилязетдинов С.Р., Бакирова З.Х.
ДИАЛЕКТИКА БРЕННОГО И НЕТЛЕННОГО
В АНТРОПОЛОГИИ ПЛАТОНА И АРИСТОТЕЛЯ:
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ 71

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Эмеров М.Ю.
ПУБЛИЧНЫЙ ПОРЯДОК
КАК ОСНОВАНИЕ ОТКАЗА
В ИСПОЛНЕНИИ АРБИТРАЖНЫХ РЕШЕНИЙ
В ВЕЛИКОБРИТАНИИ И США 76

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Вяльцева О.А.
ГОТОВНОСТЬ ВЫПУСКНИКОВ КОЛЛЕДЖА
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
РЕЗУЛЬТАТЫ АНКЕТИРОВАНИЯ И ТОЧКИ РОСТА 83

Ерина Л.И. ОБ ОЦЕНКЕ ГОТОВНОСТИ К ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО (НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ)	88
Зуйкевич А.А. ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ	101
Карпенко Е.А. АНАЛИТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ АПРОБАЦИИ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО (НА ПРИМЕРЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ)	103
Макосова Е.С., Винницкий О.А., Жаринов А.В., Мишков А.Ю. ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ДОРОГАХ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ПРОФИЛАКТИКИ ДОРОЖНО - ТРАНСПОРТНОГО ТРАВМАТИЗМА	107
Павлова Н.В. СОВРЕМЕННАЯ ВОКАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИКА: ТРАДИЦИИ И НОВАТОРСТВО (ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)	110
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	
Логинова О.П. БИОПЛЕНКООБРАЗОВАНИЕ У ЛАКТОБАКТЕРИЙ ПРИ ДИСПЛАЗИИ ШЕЙКИ МАТКИ	116
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Павловская А.В. УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ ТРУДОМ КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН: СТРУКТУРА, ДЕТЕРМИНАНТЫ И СВЯЗЬ С ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ	119
ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Картохвиль М.Д. ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ	124

**Международные и
Национальные
(Всероссийские)
научно-практические
конференции**

По итогам конференций в электронном виде бесплатно:

- Сертификат участника конференции
- Сборник статей конференции (УДК, ББК, ISBN, eLibrary)
- Программа научно-практической конференции
- Благодарность научному руководителю (при наличии)

Сроки публикации и рассылки:

- в течение 3 дней размещение на сайте;
- в течение 7 дней рассылка электронных изданий;
- в течение 5 дней рассылка (при заказе) печатных изданий;

Стоимость:

120 руб. за 1 страницу. Минимальный объем 3 страницы

С информацией и полным графиком конференций Вы можете ознакомиться по ссылке <https://os-russia.com/konferencii>

**Международный научный
журнал «Символ науки»**

ISSN 2410-700X

Свидетельство о
регистрации СМИ № ПИ
ФС77-61596

Договор о размещении в НЭБ (elibrary.ru) №153-03/2015
Договор о размещении в "КиберЛенинке" №32509-01

Формат издания: Печатный журнал формата А4.
Периодичность: 2 раза в месяц (прием до 11 и 26 числа)
Минимальный объем: 3 страницы.
Стоимость: 150 руб. за страницу.

Авторам бесплатно в электронном виде

- Экземпляр журнала ,
- Свидетельство о публикации
- Благодарность научному руководителю (при наличии).

Подробная информация о журнале <https://os-russia.com/events/simvol-nauki>

**Научный электронный
журнал «Матрица научного
познания»**

ISSN 2541-8084

Договор о размещении в НЭБ (elibrary.ru) №153-03/2015

Формат издания: электронный научный журнал
Периодичность: 2 раза в месяц (прием до 16 и 30 числа)
Минимальный объем: 3 страницы.
Стоимость: 120 руб. за страницу.

Авторам бесплатно в электронном виде

- Экземпляр журнала,
- Свидетельство о публикации
- Благодарность научному руководителю (при наличии)

Подробная информация о журнале <https://os-russia.com/events/matrica-nauchnogo-poznaniya>

Научное издание

НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Сборник статей и тезисов
Международной научно-практической конференции
27 сентября 2026 г.

В авторской редакции
Издательство не несет ответственности
за опубликованные материалы.

Все материалы отображают
персональную позицию авторов.
Мнение Издательства может не
совпадать с мнением авторов

In the author 's edition
The publisher is not responsible for the
published materials.

All materials reflect the personal position
of the authors.

The opinion of the Publisher may not
coincide with the opinion of the authors

Подписано в печать

Формат

Печать

Гарнитура

Усл. печ. л.

Тираж

Заказ

29.09.2026

60x84/16.

Цифровая/ Digital

Times New Roman

8,00.

500

983

Signed to the press

Format

Printing

Headset

Conv. print l.

Circulation

Order



Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Международного центра инновационных исследований OMEGA SCIENCE
450057, г. Уфа, ул. Пушкина 120

<https://os-russia.com>
+7 960-800-41-99

mail@os-russia.com
+7 347-299-41-99