

Научно-исследовательский
центр «Иннова»

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Сборник научных трудов по материалам
XIII Международной научно-практической конференции,
17 июня 2026 года, г.-к. Анапа



Анапа
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
Ф94

Научный редактор:
Скорикова Екатерина Николаевна

Редакционная коллегия:

Бондаренко С. В., к.э.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Дегтярев Г. В.**, д.т.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Хилько Н. А.**, д.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Ожерельева Н. Р.**, к.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Жиянова Н. Э.**, к.э.н., профессор (Узбекистан, г. Ташкент), **Климов С. В.** к.п.н., доцент (Россия, г. Пермь), **Михайлов В. И.** к.ю.н., доцент (Россия, г. Москва).

Ф94 Фундаментальная и прикладная наука: научно-методические и практические аспекты. Сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 17 июня 2026 г.). – Анапа: НИЦ ЭСП в ЮФО, 2026. – 115 с.

В настоящем издании представлены материалы XIII Международной научно-практической конференции «Фундаментальная и прикладная наука: научно-методические и практические аспекты», состоявшейся 17 июня 2026 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных, естественных и других науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). **Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.**

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.innova-science.ru.

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

ISBN 978-5-97873-039-5

© Коллектив авторов, 2026.
© ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(подразделение НИЦ «Иннова»), 2026.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

БАЛАНС ЛИКВИДНОСТИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ: КАК УПРАВЛЯТЬ ОБОРОТНЫМ КАПИТАЛОМ БЕЗ ПОТЕРИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ГАЗПРОМ»

Алиева Лейсан Алмазовна

Шангареева Лиана Георгиевна 6

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Асанова Рая Орынбасаровна..... 12

ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ПОДРЯДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Дудоров Николай Алексеевич..... 17

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО- УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Косенко Алексей Андреевич..... 24

МАРКЕТИНГ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ В2В-КОМПАНИЙ

Кузина Маргарита Николаевна

Чукова Валерия Витальевна..... 29

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИЗМЕРЕНИЕ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ СХВАТЫВАНИЯ ТАМПОНАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Артеев Кирилл Станиславович..... 34

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛИННОМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

<i>Евстафьев Алексей Игоревич.....</i>	<i>42</i>
ОБЗОР НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОТС ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ	
<i>Петрова Инна Игоревна.....</i>	<i>48</i>
АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И СОСТАВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ НА ПРОЦЕСС ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ СТАЛИ ШХ15	
<i>Петрова Инна Игоревна.....</i>	<i>54</i>
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	
ФОРМУЛЯРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ НЕМЕЦКОЯЗЫЧНЫХ ЖУРНАЛОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПЕРЕВОДА ЖУРНАЛА БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ № 1 II-ГО АРМЕЙСКОГО КОРПУСА ВЕРМАХТА)	
<i>Березина Юлия Валерьевна</i>	
<i>Мурашкин Иван Вячеславович</i>	<i>60</i>
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К УРОКАМ (ТРУД)	
<i>Власенкова Элла Владимировна.....</i>	<i>68</i>
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ КАК ФАКТОР ПОДГОТОВКИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	
<i>Александров Никита Александрович.....</i>	<i>75</i>
ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	
<i>Дикая Инна Владимировна</i>	
<i>Михайлов Михаил Дмитриевич</i>	<i>80</i>

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ МЕТОДОВ
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ
НА ОБЪЕКТАХ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ***Коваленко Андрей Сергеевич..... 85***СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ****ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И
МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ВИНОГРАДА СОРТА
РИСЛИНГ РЕЙНСКИЙ***Кондратьева Антонина Андреевна**Тибирьков Александр Павлович..... 90***МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ****СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ МЕТАБОЛОМИКИ***Рассказов Максим Сергеевич, Алиев Саид Рафикович**Соколов Кирилл Николаевич, Макеева Влада Игоревна 99***МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ
СИСТЕМЫ ГЕМОДИНАМИКИ***Сагитов Роман Русланович**Астанков Александр Алексеевич..... 104*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 336

БАЛАНС ЛИКВИДНОСТИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ: КАК УПРАВЛЯТЬ ОБОРОТНЫМ КАПИТАЛОМ БЕЗ ПОТЕРИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПАО «ГАЗПРОМ»

Алиева Лейсан Алмазовна

Шангареева Лиана Георгиевна

студенты

Научный руководитель: Жукова София Борисовна,

ст.преп.

ГАОУ ВО «Альметьевский государственный технологический университет

«Высшая школа нефти», город Альметьевск

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема достижения баланса между ликвидностью и рентабельностью в управлении оборотным капиталом крупного энергетического предприятия на примере ПАО «Газпром». Исследование базируется на анализе показателей финансовой отчетности компании и включает оценку эффективности применяемых методов управления оборотным капиталом.*

The article discusses the problem of achieving a balance between liquidity and profitability in the management of working capital of a large energy company, using the example of Gazprom PJSC. The study is based on the analysis of the company's financial statements and includes an assessment of the effectiveness of the applied methods of working capital management.

***Ключевые слова:** оборотный капитал, ликвидность, рентабельность, финансовое управление, финансовая устойчивость, управление активами*

***Keywords:** working capital, liquidity, profitability, financial management, financial stability, asset management*

Эффективное управление оборотным капиталом — ключевой элемент финансовой стратегии любого крупного предприятия. Оптимальное соотношение ликвидности и рентабельности позволяет компании поддерживать платёжеспособность и одновременно максимизировать доходность.

1. Теоретические основы управления оборотным капиталом.

Оборотный капитал — это часть активов предприятия, которая используется в течение одного производственного цикла и полностью переносит свою стоимость на себестоимость продукции.

Ликвидность — способность активов быстро превращаться в денежные средства без значительных потерь в стоимости. Высокая ликвидность обеспечивает платёжеспособность компании, но может снижать её рентабельность из-за хранения избыточных денежных резервов.

Коэффициенты ликвидности:

– Коэффициент текущей ликвидности: показывает, может ли компания погасить краткосрочные обязательства за счёт оборотных активов в течение года. Если текущие активы превышают текущие обязательства, компания финансово устойчива.

– Коэффициент быстрой ликвидности: показывает, сможет ли компания погасить краткосрочные обязательства за счёт высоколиквидных активов, не продавая запасы.

– Коэффициент абсолютной ликвидности показывает, какую часть краткосрочных обязательств компания может погасить немедленно, используя только наиболее ликвидные активы.

Рентабельность — показатель эффективности использования ресурсов компании, измеряемый как отношение прибыли к активам, капиталу или выручке. Повышение рентабельности часто связано с сокращением оборотных активов, что может негативно сказаться на ликвидности.

Показатели рентабельности:

– рентабельность продаж показывает, какую долю прибыли содержит каждый рубль выручки компании;

– рентабельность активов показывает, сколько копеек чистой прибыли приносит каждый рубль, вложенный в активы бизнеса;

– рентабельность собственного капитала показывает, сколько чистой прибыли приходится на каждый рубль, вложенный владельцами в бизнес.

2. Анализ управления оборотным капиталом ПАО «Газпром»

Таблица 1 - Исходные данные для расчёта показателей (по данным финансовой отчётности ПАО «Газпром», 2025 г.)

Показатель	Значение (млрд руб.)
Выручка от продаж	9 771
Чистая прибыль	1 348
Оборотные активы, всего	3 596
В т. ч. запасы	1 297
В т. ч. дебиторская задолженность	1 242
В т. ч. денежные средства и их эквиваленты	633
Краткосрочные обязательства	4 632
Средняя стоимость активов	31 295
Средняя стоимость собственного капитала	18 277

1. Коэффициенты ликвидности

– Коэффициент текущей ликвидности:

$$K_{\text{тл}} = \frac{\text{Оборотные активы}}{\text{Краткосрочные обязательства}} = \frac{3596}{4632} \approx 0,776.$$

Коэффициент текущей ликвидности ПАО «Газпром» составляет 0,78 и это указывает на то, что компания не имеет достаточного объёма оборотных активов для погашения всех своих краткосрочных долгов.

– Коэффициент быстрой ликвидности:

$$K_{\text{бл}} = \frac{\text{Оборотные активы} - \text{Запасы}}{\text{Краткосрочные обязательства}} = \frac{3596 - 1297}{4631} \approx 0,496.$$

Коэффициент быстрой ликвидности равен 0,50 и показывает, что даже если компания использует все свои наиболее ликвидные активы, она сможет покрыть только 50% краткосрочных обязательств. Это свидетельствует о хроническом дефиците ликвидных средств.

– Коэффициент абсолютной ликвидности:

$$K_{ал} = \frac{\text{Денежные средства}}{\text{Краткосрочные обязательства}} = \frac{633}{4631} \approx 0,137.$$

Коэффициент абсолютной ликвидности составляет 0,14 и означает, что «Газпром» может мгновенно погасить лишь 14% своих краткосрочных долгов. Это крайне низкий уровень «подушки безопасности». В случае непредвиденного кассового разрыва компании не хватит собственных денег для расчётов по самым срочным обязательствам.

2. Показатели рентабельности.

– Рентабельность продаж

$$ROS = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Выручка}} \times 100\% = \frac{1348}{9771} \times 100\% \approx 14\%$$

Показатель находится на умеренном уровне для крупной энергетической компании. 14 копеек чистой прибыли с каждого рубля выручки свидетельствуют о том, что операционные расходы составляют около 86% от выручки. Для «Газпром» такой уровень ROS можно считать приемлемым, но не высоким.

– Рентабельность активов

$$ROA = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Среднегодовая стоимость активов}} \times 100\% = \frac{1348}{31295} \times 100\% \approx 4\%$$

Этот показатель отражает, что активы компании используются с низкой интенсивностью. 4% — это меньше ставки по банковским депозитам во многих развитых странах. Причина: огромная стоимость внеоборотных активов, которые требуют постоянных капитальных вложений, но генерируют прибыль медленно.

– Рентабельность собственного капитала

$$ROE = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Собственный капитал}} \times 100\% = \frac{1348}{18277} \times 100\% \approx 7\%$$

ROE показывает отдачу на вложения акционеров. 7% — это скромный результат. Для сравнения: многие публичные компании в нефтегазовом секторе имеют ROE в диапазоне 10–15%. Низкое значение связано с двумя факторами:

– невысокая чистая прибыль относительно собственного капитала;

– значительный объём накопленного капитала (18 277 млрд руб.), который не удаётся использовать с высокой доходностью.

3. Показатели оборотного капитала

– Чистый оборотный капитал:

$$\begin{aligned}\text{ЧОК} &= \text{Оборотные активы} - \text{Краткосрочные обязательства} = 3596 - 4632 \\ &= -1036 \text{ млрд руб.}\end{aligned}$$

Чистый оборотный капитал отрицательный и составляет -1 036 млрд рублей. С финансовой точки зрения это означает, что компания финансирует часть своей текущей деятельности за счёт краткосрочных заёмных источников, а не за счёт собственного капитала или долгосрочных кредитов.

Анализ финансового состояния ПАО «Газпром» выявил критическое положение компании в части баланса ликвидности и рентабельности. Организация находится в зоне высокого риска неплатёжеспособности: не способна своевременно погашать краткосрочные обязательства за счёт оборотных активов. Особенно тревожным является показатель абсолютной ликвидности — лишь 14% долгов могут быть покрыты денежными средствами.

Низкая ликвидность создаёт реальный риск кассовых разрывов и технического дефолта. Единственный способ восстановить баланс — рефинансировать значительную часть краткосрочных обязательств в долгосрочные, а также продолжить работу по снижению запасов и дебиторской задолженности. Без этих мер даже текущая умеренная рентабельность (14%) не гарантирует устойчивости.

Список литературы

1. Котельникова, Е. И. Магистерская диссертация: «Финансовые методы управления оборотным капиталом предприятия» / Е. И. Котельникова ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Институт экономики и управления. — Екатеринбург, 2019. — Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/76252/1/m_th_e.i.kotelnikova_2019.pdf
2. Новикова, И. С., Герасименко, О. А. Критерии эффективного

управления оборотным капиталом ОАО «Газпром» / Экономика и социум. 2014. №4-6 (13). Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriterii-effektivnogo-upravleniya-oborotnym-kapitalom-oao-gazprom>

3. ПАО «Газпром». Консолидированная финансовая отчётность по международным стандартам финансовой отчётности за 12 месяцев 2025 года / ПАО «Газпром». – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/f/posts/43/351867/gazprom-ifs-2025-12mnth-ru.pdf>

4. Сбалансированная ликвидность / CFIN: портал о финансовом менеджменте. – Режим доступа: https://www.cfin.ru/management/finance/capital/balanced_liquidity.shtml

5. Самойленко, Э.С., Варфоломеева, В.А.. Оборотный капитал предприятия: сущность, источники формирования, эффективность использования / Э.С. Самойленко / научный журнал «Управленческий учет» №2. — Режим доступа: <https://uprav-uchet.ru/index.php/journal/article/download/4167/2983/7871>

УДК 614.2

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Асанова Рая Орынбасаровна

магистрант образовательной программы 7М04110 – Менеджмент

в здравоохранении (ЕМВА),

Жетысуский университет имени И.Жансугурова,

город Талдыкорган, Республика Казахстан

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы развития инфраструктуры в сфере здравоохранения. Определены основные элементы инфраструктуры в системе здравоохранения, обозначены проблемы и рассмотрены пути инфраструктурного развития.*

The article discusses the issues of infrastructure development in the healthcare sector. The main elements of the healthcare system infrastructure are identified, problems are identified, and ways of infrastructural development are considered.

Ключевые слова: здравоохранение, инфраструктура, объекты здравоохранения, медицинская помощь, стратегическое планирование

Keywords: healthcare, infrastructure, healthcare facilities, medical care, strategic planning

Развитие инфраструктуры здравоохранения является одной из основных приоритетных задач для обеспечения эффективной работы системы здравоохранения и улучшения здоровья населения.

Под инфраструктурой здравоохранения понимается система мер политического, экономического, правового, социального, культурного, медицинского характера, направленных на профилактику и лечение заболеваний, поддержку общественной гигиены и санитарии, сохранение и укрепление физического и

психического здоровья каждого человека, поддержку его долгой активной жизни и оказание медицинской помощи в случае ухудшения здоровья [1].

Инфраструктура здравоохранения представляет собой три основных взаимосвязанных элемента [2]:

1) объекты инфраструктуры здравоохранения, включающие здания и сооружения, имущественные комплексы, используемые в рамках осуществления медицинской, образовательной деятельности в области здравоохранения, деятельности в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия, а также деятельности в сфере обращения лекарственных средств и медицинских изделий;

2) материально-техническое оснащение объектов здравоохранения, включающее обеспечение медицинским, лабораторным и вспомогательным оборудованием, цифровыми технологиями;

3) кадровые ресурсы объектов здравоохранения, являющиеся интеллектуальным потенциалом отрасли здравоохранения и требующие длительной подготовки и непрерывного профессионального развития.

Объектами инфраструктуры здравоохранения являются здания и сооружения, имущественные комплексы, используемые в рамках осуществления медицинской, фармацевтической и образовательной деятельности в области здравоохранения [3].

Развитие инфраструктуры здравоохранения основывается на следующих принципах [4]:

– улучшение качества и доступности оказываемой медицинской помощи для всех групп населения, в том числе адаптация объектов медицинского назначения для лиц с инвалидностью и других групп населения с ограниченными возможностями;

– использование передового международного опыта при проектировании и строительстве многопрофильных стационарных комплексов;

– обеспечение равных возможностей для государственных и частных инвестиций и повышение инвестиционной привлекательности сектора здравоохранения для отечественных и зарубежных инвесторов;

– стратегическое планирование развития инфраструктуры здравоохранения. Единый перспективный план инфраструктурного развития является республиканским планом, разработанным на основе региональных перспективных планов развития инфраструктуры здравоохранения, утверждаемых уполномоченным органом.

Требования, устанавливаемые в рамках разработки региональных перспективных планов развития инфраструктуры здравоохранения [5]:

- приведение сети организаций здравоохранения в соответствие с государственным нормативом сети организаций здравоохранения;
- приведение объектов здравоохранения в соответствие с требованиями нормативных правовых актов и нормами оснащения в сферах санитарно-эпидемиологического благополучия населения, архитектурной, градостроительной и строительной деятельности;
- приведение коечного фонда стационаров и производственных мощностей организаций, оказывающих первичную медико-санитарную и (или) консультативно-диагностическую помощь в соответствии с потребностями населения;
- открытие объектов инфраструктуры здравоохранения по мере необходимости населения, обеспечение доступности медицинской помощи.

Центральные государственные органы, местные исполнительные органы и автономная организация образования принимают меры по содержанию и эксплуатации медицинских организаций, находящихся в их ведении, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и нормами оснащения в сферах санитарно-эпидемиологического благополучия населения, архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.

Инвестиционное планирование и развитие сети организаций здравоохранения осуществляется в соответствии с региональными перспективными планами развития инфраструктуры здравоохранения.

Развитие инфраструктуры здравоохранения Республики Казахстан основывается на следующих принципах [6]:

- 1) стратегическое планирование развития сети организаций здравоохранения на основе демографических показателей, уровня и структуры заболеваемости населения, прогнозных данных, миграционных процессов;
- 2) территориальное планирование объектов инфраструктуры здравоохранения в целях улучшения качества и доступности медицинской помощи для всех групп населения;
- 3) эффективность принимаемых управленческих решений по распределению финансовых средств на основе потребности и приоритета;
- 4) использование передового международного опыта при планировании, проектировании, строительстве и реконструкции объектов инфраструктуры здравоохранения, в том числе с применением технологии "Health Planning";
- 5) обеспечение равных возможностей для государственных и частных инвестиций, повышение инвестиционной привлекательности сектора здравоохранения для отечественных и иностранных инвесторов.

Укрепление здоровья нации - одна из важнейших задач государства.

В стратегии развития Республики Казахстан до 2050 года основной целью определено создание процветающего общества на основе сильного государства, развитой экономики и всеобщего труда, а также включение Казахстана в число 30 самых развитых государств мира.

В качестве одного из семи долгосрочных приоритетов реализации стратегии государством определено направление «новые принципы социальной политики – социальные гарантии и личная ответственность», где здравоохранение является важной отраслью, обеспечивающей государственные социальные гарантии в охране здоровья населения и поддерживающей личную ответственность граждан в сохранении и укреплении своего здоровья.

Система здравоохранения Казахстана развивается, ориентируясь на цифровизацию, модернизацию инфраструктуры и усиление амбулаторного звена. Основными вызовами являются кадровый дисбаланс между регионами, износ ряда объектов и укрепление лабораторной и биозащиты инфраструктуры.

Список литературы

1. Данилова, Г. В. Финансовое обеспечение учреждений здравоохранения [Текст] / Г. В. Данилова / Наука и экономика. - 2014. - № 2. - С. 12-17.
2. Алиева И. Ж., Исабекова В. С. Правовое регулирование вопросов улучшения охраны здоровья граждан и предоставления медицинской помощи в Республике Казахстан. - Вестник КарГУ: Караганда, 2010 / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://articlekz.com/article/5515> (Дата обращения 23.04.2022).
3. Дивеева, А. А. Проблемы управления здравоохранением: региональный аспект [Текст] / А. А. Дивеева / Многоуровневое общественное воспроизводство: вопросы теории и практики. -2017. -№13 (29). -С. 99-105.
4. Экономика здравоохранения [Текст] / Под ред. М. Г. Колосницыной, И. М. Шеймана, С. В. Шишкина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 464 с.
5. «Трансформация экономики Казахстана». Под ред. Томаса Хельм. Фонд имени Конрада Аденауэра. Астана: «IndigoPrint», 2019. – 368 с. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.kas.de/documents/> (Дата обращения 12.05.2022).

УДК 338.45:69:331.101.6

ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ПОДРЯДНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Дудоров Николай Алексеевич

магистрант

Научный руководитель: Попков А. А.,

Национальный исследовательский Московский государственный строительный
университет

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема повышения производительности труда в строительной подрядной организации за счёт внедрения инновационных организационно-управленческих инструментов. Обоснована целесообразность комплексного применения Lean Construction, Last Planner System и цифровой диспетчеризации строительных работ. На примере ООО «СТРОЙ-ИНЖИНИРИНГ» показано, что основные резервы роста производительности связаны не только с увеличением численности персонала, но и с сокращением простоев, переделок, отклонений от графика, а также с повышением прозрачности оперативного планирования. Представлены прогнозные показатели и расчёт ожидаемого экономического эффекта от внедрения предложенного комплекса мероприятий.*

***Ключевые слова:** производительность труда, строительная организация, Lean Construction, Last Planner System, цифровая диспетчеризация, план-факт контроль, управленческие инновации*

В современных условиях строительная отрасль сохраняет высокое значение для развития национальной экономики, однако деятельность подрядных организаций осложняется ростом стоимости ресурсов, дефицитом

квалифицированных кадров, усложнением требований к срокам и качеству выполнения работ. В таких условиях повышение производительности труда становится одним из ключевых направлений обеспечения конкурентоспособности строительных организаций. Для подрядчика производительность труда отражает не только объём выполненных работ в расчёте на одного работника, но и качество организации строительного производства, уровень планирования, координации подразделений и эффективность использования рабочего времени.

Специфика строительного производства состоит в проектном характере деятельности, территориальной рассредоточенности объектов, участии субподрядчиков, зависимости от поставок материалов, изменений проектных решений и готовности фронта работ. Поэтому традиционный подход, основанный преимущественно на увеличении численности персонала или интенсификации труда, не обеспечивает устойчивого результата. Более значимыми становятся инновационные формы управления, позволяющие снижать организационные потери и повышать надёжность оперативного планирования.

Цель исследования состоит в обосновании комплекса инновационных форм повышения производительности труда в строительной подрядной организации. В качестве объекта рассмотрена ООО «СТРОЙИНЖИНИРИНГ», осуществляющая строительные, общестроительные, инженерные и отделочные работы на территории Москвы и Московской области. Методическую основу исследования составили анализ производственно-хозяйственных показателей, план-факт анализ, сравнительная оценка инновационных решений и расчёт ожидаемого экономического эффекта.

Производительность труда в строительной организации целесообразно рассматривать как интегральный показатель, формируемый под воздействием трудовых, технических, организационных, ресурсно-логистических и цифровых факторов. На практике значительная часть потерь возникает не из-за отсутствия работников, а вследствие несвоевременного снабжения, неподготовленности фронта работ, недостаточной координации субподрядчиков, ручного план-факт контроля и фрагментарного использования цифровых инструментов. Это

означает, что основной резерв роста производительности находится в совершенствовании системы управления строительным производством.

Анализ деятельности ООО «СТРОЙИНЖИНИРИНГ» показал положительную динамику развития организации. В 2025 г. выручка составила 392 700 тыс. руб., объём выполненных строительно-монтажных работ — 374 800 тыс. руб., среднесписочная численность персонала — 87 человек, а производительность труда по выручке — 4 513,8 тыс. руб. на одного работника. Вместе с тем были выявлены внутренние резервы повышения эффективности: доля простоев составила 8,1%, доля переделок — 3,7%, среднее отклонение фактических сроков от плановых — 10,0%. Основными причинами простоев являлись задержка поставки материалов, изменения проектных решений, координация субподрядчиков и ошибки планирования.

Таблица 1 - Прогноз изменения производственных показателей после внедрения инновационных форм

Показатель	До внедрения	После внедрения	Изменение
Производительность труда по выручке, тыс. руб./чел.	4 513,8	4 875,0	+8,0%
Доля простоев, %	8,1	5,8	-2,3 п.п.
Доля переделок, %	3,7	2,6	-1,1 п.п.
Среднее отклонение сроков от графика, %	10,0	6,5	-3,5 п.п.
Объём выполненных СМР, тыс. руб.	374 800	404 800	+30 000

Источник: составлено автором по расчётно-аналитическим данным ООО «СТРОЙИНЖИНИРИНГ».

С учётом выявленных проблем наиболее рациональным является внедрение комплекса, включающего Lean Construction, Last Planner System и цифровую диспетчеризацию строительных работ. Lean Construction должен выступать методологической основой устранения потерь: ожидания материалов, простоев бригад, переделок, лишних перемещений, дублирования информации и несогласованности действий участников строительства. Для подрядной организации среднего масштаба данный подход особенно важен, поскольку он позволяет повышать результативность без радикального увеличения ресурсной базы.

Last Planner System целесообразно использовать как инструмент

повышения надёжности недельного и суточного планирования. Его применение позволяет переходить от формального календарного графика к системе реалистичных производственных заданий, которые учитывают готовность фронта работ, наличие материалов, техники, проектных решений и исполнителей. Регулярная фиксация причин невыполнения заданий создаёт основу для управленческих корректировок и предупреждения повторяющихся отклонений.

Цифровая диспетчеризация должна обеспечить информационную базу для применения Lean Construction и Last Planner System. Она предполагает фиксацию задач по объектам, назначение ответственных, контроль сроков, оформление цифровых заявок на материалы, фотоотчётность, учёт фактического выполнения и анализ причин отклонений. В результате повышается прозрачность строительного производства, ускоряется передача информации между ПТО, снабжением и линейным персоналом, а руководство получает возможность оперативно принимать корректирующие решения.

Предлагаемый комплекс следует внедрять поэтапно. На первом этапе проводится диагностика процессов и выявление основных потерь. На втором этапе разрабатываются регламенты недельного и суточного планирования, правила подачи заявок на материалы и порядок план-факт контроля. На третьем этапе осуществляется пилотное внедрение цифровой диспетчеризации на отдельных объектах. На четвёртом этапе проводится обучение персонала, расширение практики на другие объекты и закрепление KPI для прорабов, мастеров, ПТО и снабжения. Поэтапность снижает организационные риски и позволяет адаптировать персонал к новым правилам работы.

Экономическое обоснование показало, что единовременные затраты на внедрение комплекса мероприятий составляют 4 900 тыс. руб. В их состав входят расходы на приобретение и настройку цифровой системы, обучение персонала, консультационное сопровождение внедрения Lean Construction, приобретение мобильных устройств для линейного персонала, разработку регламентов и организационный резерв. Ежегодные затраты на сопровождение цифровой системы, обновление регламентов и дополнительное обучение оцениваются в размере 1

100 тыс. руб.

Ожидаемый совокупный годовой экономический эффект от внедрения мероприятий составляет 8 900 тыс. руб. После вычета ежегодных затрат чистый годовой экономический эффект оценивается в 7 800 тыс. руб. Наибольший вклад в формирование эффекта дают снижение потерь от переделок, сокращение простоев, уменьшение накладных потерь от отклонений графика, сокращение административных потерь и дополнительный маржинальный доход от роста объема строительно-монтажных работ.

Срок окупаемости единовременных затрат определяется как отношение затрат на внедрение к чистому годовому экономическому эффекту. При единовременных затратах 4 900 тыс. руб. и чистом годовом эффекте 7 800 тыс. руб. срок окупаемости составляет 0,63 года, или около 7,5 месяца. Данный показатель подтверждает экономическую целесообразность внедрения предложенного комплекса инновационных форм повышения производительности труда.

Наряду с финансовым результатом предлагаемые мероприятия обеспечивают производственно-управленческий эффект. Внедрение Lean Construction позволяет систематически выявлять и устранять потери; Last Planner System повышает дисциплину оперативного планирования; цифровая диспетчеризация обеспечивает прозрачность задач, сроков и ответственности. В совокупности эти инструменты создают условия для увеличения выработки на одного работника, снижения непроизводительных затрат рабочего времени и повышения устойчивости строительного производства.

Важным условием успешного внедрения является управление организационными рисками. К ним относятся сопротивление персонала изменениям, формальное использование цифровой системы, несвоевременное внесение данных, слабая связь между производственно-техническим отделом, снабжением и линейным персоналом. Для снижения указанных рисков необходимы обучение работников, закрепление ответственности, регулярный контроль со стороны руководства, использование простых цифровых форм отчетности и включение показателей выполнения недельных заданий в систему KPI.

Таким образом, повышение производительности труда в строительной подрядной организации должно основываться не только на техническом обновлении, но и на управленческих инновациях. Для ООО «СТРОЙИНЖИНИРИНГ» наиболее целесообразным является комплексное применение Lean Construction, Last Planner System и цифровой диспетчеризации. Предложенный комплекс направлен на ключевые резервы роста производительности: сокращение простоев, снижение переделок, повышение точности планирования, улучшение связи между графиком работ и снабжением, ускорение план-факт контроля и повышение прозрачности ответственности исполнителей.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что внедрение инновационных форм повышения производительности труда является экономически эффективным и организационно реализуемым для строительной подрядной организации среднего масштаба. Ожидаемый рост производительности труда на 8,0%, сокращение простоев с 8,1% до 5,8%, снижение доли переделок с 3,7% до 2,6% и срок окупаемости около 7,5 месяца подтверждают практическую значимость предложенного подхода.

Список литературы

1. Менеджмент организаций инвестиционно-строительной сферы: учебник / Н. Г. Верстина, Ю. Я. Еленева, В. Ф. Лукиных [и др.] ; под общ. ред. Н. Г. Верстиной. — Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2023. — 576 с.
2. Глухов, В. В. Экономика и управление строительством : учебник / В. В. Глухов. — Москва: Юрайт, 2022. — 344 с.
3. Фатхутдинов, Р. А. Инновационный менеджмент: учебник / Р. А. Фатхутдинов. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 448 с.
4. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.10.2022 № 3268-р. — Текст : электронный.

5. Lean Construction Institute. Lean Construction: principles and methods / Lean Construction Institute: official website. — Text: electronic. — Date of access: 16.06.2026.

6. Ballard, G. The Last Planner System of Production Control: PhD thesis / G. Ballard. — Birmingham: University of Birmingham, 2000. — Text: electronic.

7. Koskela, L. Application of the New Production Philosophy to Construction / L. Koskela. — Stanford: Stanford University, Center for Integrated Facility Engineering, 1992. — Technical Report № 72.

8. Расчётно-аналитические данные ООО «СТРОЙИНЖИНИРИНГ» за 2023–2025 гг. — Текст: непосредственный.

УДК 338.43

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО- УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Косенко Алексей Андреевич

магистрант

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»

***Аннотация.** В работе рассматривается фрагментарный характер государственной поддержки сельского хозяйства Приморского края. Предлагается модель совершенствования организационно-управленческих процессов на базе региональной цифровой платформы, объединяющей три обязательных блока: энергомодернизацию, обучение кадров и цифровой мониторинг реинвестирования для стимулирования инноваций.*

The study addresses the fragmented nature of state support for agriculture in Primorsky Krai. A model for improving organizational and managerial processes is proposed, based on a regional digital platform that integrates three mandatory blocks: energy modernization, personnel training, and digital reinvestment monitoring to stimulate innovation.

***Ключевые слова:** АПК, государственная поддержка, инновационное развитие, организационно-управленческие процессы, цифровая платформа, Приморский край, энергомодернизация*

***Keywords:** agro-industrial complex, state support, innovative development, organizational and managerial processes, digital platform, Primorsky Krai, energy modernization*

Существующая система государственной поддержки агропромышленного комплекса (далее – АПК) Приморского края носит фрагментарный характер.

Субсидии на приобретение техники, гранты «Агростартап», программы льготного кредитования, инициативы по энергосбережению и кадровые проекты реализуются независимо друг от друга [1]. В результате отсутствует синергетический эффект. В связи с чем, представляется необходимым совершенствование организационно-управленческих процессов инновационного развития [2], что поможет устранить данный недостаток за счёт обязательных условий, увязывающих доступ к господдержке с участием предприятия в трёх обязательных блоках: энергомодернизации, обучении кадров и цифровой отчётности о реинвестировании [3].

На федеральном уровне ведется масштабная работа по цифровизации АПК. Условно их можно выделить два основных направления:

1. «Единая цифровая платформа АПК», планируется, что Федеральный закон № 264-ФЗ закрепит создание Единой цифровой платформы АПК (ЕЦП АПК), глобальной системы сбора и анализа отраслевых данных. Её цель: объединить разрозненные базы данных в единую экосистему для госорганов и бизнеса. Финансирование на эти цели уже выделено около 1,2 млрд рублей.

2. Национальная цифровая экосистема «Агро.Цифра» - инициатива Министерства сельского хозяйства, которая создается силами АО «Агропромцифра» (учредителями которого являются Россельхозбанк, «Росагролизинг» и «Объединенная зерновая компания»). Её задача: предоставить сельхозпроизводителям современные цифровые сервисы.

У этих проектов есть амбициозные планы: в 2026 году планируется запуск мобильного приложения, а в будущем – интеграция всех мер господдержки и даже использование искусственного интеллекта для прогнозирования урожайности.

Тем не менее, в то время как федеральные инициативы решают задачу создания единого информационного пространства и упрощения доступа к господдержке, необходим следующий логический шаг, который позволит региональным властям использовать возможности цифровой платформы для введения эффективных управленческих механизмов, которые увязывают

получение поддержки с реальными действиями предприятий по повышению инновационной активности. Кроме того, при разработке модели важно учитывать пространственные и логистические особенности региона, включая состояние транспортной сети, которое, оказывает существенное влияние на эффективность сельскохозяйственного производства и сбыта продукции в Приморском крае [4]. Таким образом, предлагаемая модель не дублирует, а дополняет существующую ИТ-инфраструктуру, придавая ей новое, более глубокое содержание (рисунок 1).



Рисунок 1 – Модель совершенствования организационно-управленческих процессов инновационного развития АПК в Приморском крае

Таким образом, в рамках модели совершенствования организационно-управленческих процессов инновационного развития АПК предлагается создание цифровой платформы на базе существующих региональных ИТ-решений (портал госуслуг Приморского края, ГИС «Цифровое Приморье», банковская платформа «Своё фермерство»). Функции платформы: «единое окно» для подачи заявок, каталог аккредитованных ЭСКО и поставщиков, библиотека онлайн-курсов, сервис мониторинга реинвестирования, маркетплейс инноваций. В дальнейшем будут рассмотрены элементы модели. Инструменты, которые помогут в развитии инновационной деятельности представлены в таблице 1 в разрезе 3 блоков, основанных на выявленных проблемах.

Разработанная модель совершенствования организационно-управленческих процессов призвана преодолеть фрагментарность господдержки АПК

Приморского края за счёт увязывания доступа к фрагментарности господдержки с обязательными действиями предприятий в энергетической, кадровой и инвестиционно-цифровой сферах.

Таблица 1 – Проект возможных инструментов модели

Блок	Инструмент	Риски и стратегии минимизации
Энерго-инфраструктурный	Субсидирование лизинга (50% платежей)	Рост лизинговых ставок Минимизация за счет фиксации ставки при заключении договора
	Энергосервисный контракт (пилот для 2–3 крупных предприятий)	Нестабильность производства Минимизация за счет только устойчивых предприятий; страховании ЭСКО; резервного фонда
	Концессия на сельские сети (ДРСК)	Рост тарифа Минимизация за счет предельного уровня, субсидирования уязвимых групп
Кадровый	Целевое обучение и жилищные обязательства	Неисполнение Минимизация за счет введения штрафов, возврата средств, потери поддержки на 2 года
	Онлайн-курсы на платформе	Низкая мотивация Минимизация за счет прохождения курсов как условия субсидий
	Субсидирование найма молодых специалистов	Текучка Минимизация за счет обязательства трудоустроить на 3 года
Финансово-цифровой	Гранты на стартапы (до 5 млн руб.)	Нецелевое использование Минимизация за счет поэтапного финансирования, контроля через платформу
	Маркетплейс технологий	Низкая ликвидность Минимизация за счет госзакупок пилотных решений

Предлагаемая цифровая платформа-агрегатор, интегрированная с федеральными системами, не заменяет их, а дополняет управленческим контуром контроля и стимулирования, что позволяет перейти от пассивного распределения средств к активному развитию инновационной активности в регионе.

Список литературы

1. Губанова, Е. В. Современные вызовы и пути улучшения механизма государственной поддержки в агропромышленном комплексе / Е. В. Губанова, А. П.

Полищук / Вестник НГИЭИ. – 2025. – № 3(166). – С. 81-93. – DOI 10.24412/ 2227-9407-2025-3-81-93. – EDN BZLRFC.

2. Владимирова, Л. Е. Оценка влияния инструментов государственного регулирования как фактор повышения конкурентоспособности Приморского края / Л. Е. Владимирова, Н. Р. Пашук / Экономика устойчивого развития. – 2019. – № 1(37). – С. 107-112. – EDN XPPVDL.

3. Бицоев, Г. Б. Цифровая экосистема ЦФТ: от биржевых сделок до автоматизации отчётности / Г. Б. Бицоев / Инновационное предпринимательство как фактор достижения технологического суверенитета России : Сборник научных статей по результатам работы VII Международной научно-практической конференции, Москва, 16 апреля 2025 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2025. – С. 60-65. – EDN RCUDJE.

4. Шингарева, А. А. Транспортная сеть Приморского края / А. А. Шингарева / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 12-5. – С. 885-889. – EDN VBUNPT.

5. Кузнецов, Е. А. Современные подходы и инструменты управления инновационным развитием агропромышленного комплекса / Е. А. Кузнецов / Управление, решения, анализ. – 2026. – № 4. – С. 40-47. – EDN TTUEEZ.

УДК 65.658**МАРКЕТИНГ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ КАК ИНСТРУМЕНТ
ПРОДВИЖЕНИЯ В2В-КОМПАНИЙ****Кузина Маргарита Николаевна**

К.Э.Н., доцент

Чукова Валерия Витальевна

магистрант

АНО ВО «Российский новый университет»,

город Москва

***Аннотация.** В статье анализируется использование маркетинга в социальных сетях в В2В-сегменте на примере российской IT-компании ООО «САТЕЛ». Рассмотрены особенности целевой аудитории и контента в В2В, выявлено отсутствие системной SMM-стратегии у компании. Предложены рекомендации по внедрению SMM, направленные на усиление экспертного имиджа и HR-бренда фирмы.*

The article analyzes the use of social media marketing in the B2B segment using the example of the Russian IT company LLC 'SA TEL'. The features of the target audience and content in B2B are considered, and the lack of a systematic SMM strategy in the company is identified. Recommendations for implementing SMM are proposed, aimed at strengthening the company's expert image and HR brand.

Ключевые слова: цифровая трансформация, социальные сети, продвижение в социальных сетях, SMM (Social Media Marketing), стратегия продвижения, контент-маркетинг, таргетированная реклама, лидеры мнений (инфлюэнсеры), аналитика в SMM, комьюнити-менеджмент, сторителлинг, визуальный маркетинг, медиаплан, имидж организации

Keywords: digital transformation, social networks, promotion in social

networks, SMM (Social Media Marketing), promotion strategy, content marketing, targeted advertising, opinion leaders (influencers), analytics in SMM, community management, storytelling, visual marketing, media plan, organization image

В эпоху цифровизации социальные сети перестали быть лишь средством личного общения и превратились в важный канал коммуникации бизнеса с аудиторией. Это справедливо и для B2B-компаний: современные исследования подтверждают эффективность SMM не только в B2C, но и в сегменте B2B. Однако на практике многие IT-компании, ориентированные на корпоративных заказчиков, недостаточно используют эти инструменты, полагаясь на традиционные каналы продвижения.

Объектом данного исследования является ООО «САТЕЛ» – российская компания, специализирующаяся на разработке кастомного программного обеспечения и комплексных цифровых решений для промышленных предприятий. Фирма работает с 1995 года, имеет собственный центр разработок и штат более 850 специалистов. По мнению автора, у «САТЕЛ» имеется высокий потенциал развития SMM: сотрудники компании являются «нашими самым ценным ресурсом», что делает актуальным развитие HR-бренда, а 20 продуктовых линеек дают большой материал для экспертного контента.

Цель статьи – проанализировать текущее состояние маркетинга «САТЕЛ» в социальных сетях и предложить направления совершенствования SMM-стратегии. Задачи включают изучение особенностей B2B-SMM, оценку цифрового присутствия компании и разработку рекомендаций. Научная новизна работы заключается в интегрированном подходе к SMM для B2B-компании с акцентом на экспертный контент и HR-брендинг.

SMM в B2B: маркетинг в социальных сетях для B2B-организаций направлен на выстраивание длительных профессиональных связей. Целевая аудитория – узкий круг профессионалов и лиц, принимающих решения – требует содержания контента, основанного на экспертных кейсах и аналитике. По мнению автора, в таких сегментах необходимо акцентировать внимание на демонстрации знаний и ценности, а не на развлекательной составляющей. Стратегия продвижения

должна включать создание профессиональных сообществ и адресную работу с целевыми группами, как рекомендует Д. Халилов.

Анализ деятельности ООО «САТЕЛ»: компания позиционирует себя как «лидер рынка цифровых технологий» и «эксперт в области корпоративных коммуникаций». Это обязывает поддерживать экспертный имидж. Однако на практике «САТЕЛ» полагается на традиционные каналы (тендеры, партнерские продажи) и не ведет активной работы в социальных сетях. По официальному сайту, фирма создает условия для роста сотрудников и ценит их опыт [5], но корпоративные соцсети для демонстрации культуры компании не используются. Автора исследования настораживает, что при таком штате (более 850 человек) у «САТЕЛ» нет ни одного наполненного профиля в соцсетях – это упускает возможности HR-бренда и привлечения талантов.

Проблемы SMM у «САТЕЛ» и решения: в рамках исследования выявлены основные «узкие места» маркетинга в соцсетях для компании, приведенные в таблице ниже:

Таблица 1 - Проблемы SMM ООО«САТЕЛ» и пути их решения

Проблемы	Решения
Нет официальных аккаунтов в соцсетях. Потенциальные клиенты не могут найти «САТЕЛ» онлайн.	Создать и оформить корпоративные страницы в Telegram, RuTube и др. Каналы нужно интегрировать в общую стратегию бренда. После анализа ЦА разработать контент-план с четкими целями и регулярностью публикаций.
Отсутствие вовлеченности аудитории. Нет активности, поскольку нет содержимого.	Регулярно публиковать экспертный контент: кейсы внедрений, обзоры продуктов, советы специалистов. Проводить опросы, вебинары, Q&A, оперативно отвечать на вопросы – все это для удержания внимания и подтверждения компетенций фирмы.
Низкая узнаваемость бренда. Клиенты мало знают «САТЕЛ» вне офлайн-каналов.	Рассказывать о проектах и достижениях: делиться успешными кейсами и отзывами клиентов. Участвовать в профильных сообществах. Использовать таргетированную рекламу для расширения охвата отраслевой аудитории.
Слабый HR-бренд. Нет каналов для взаимодействия с сотрудниками и соискателями.	Запустить корпоративные каналы: создать внутренний блог или канал для сотрудников, а также страницы для рекрутинга (на специализированных площадках). Демонстрировать ценности компании и карьерные возможности.

В рамках исследования установлено, что внедрение подобных решений способствует устранению ключевых барьеров. Например, создание сообщества экспертов повысит доверие потенциальных клиентов и партнеров, а активный

HR-канал улучшит репутацию работодателя.

Формирование экспертного контента и знаний

- регулярные публикации кейсов, обзоров технологических решений и аналитики, подчеркивающие компетенции компании.

Выстраивание коммуникаций с ЦА

- использование корпоративных площадок (LinkedIn, корпоративный Telegram-канал, канал на RuTube) для диалога и обучения потенциальных клиентов, а также нетворкинг через профильные сообщества.

Интеграция HR-бренда

- включение сотрудников в создание контента (интервью, новости компании), внутренние соцсети и таргетированная реклама вакансий для привлечения новых специалистов

Рис. 1. Авторская модель SMM-стратегии ООО «САТЕЛ»

В модели используются measurable KPI: прирост аудитории и вовлеченности (лайки, комментарии), количество лидов из соцсетей, переходы на сайт, конверсия в запросы. Авторская оценка показывает, что при таком подходе «САТЕЛ» сможет в течение года увеличить присутствие на ключевых платформах и повысить количество контактных обращений на 15–20%. В рамках исследования установлено, что социальные сети могут решить задачи не только генерации лидов, но и укрепления доверия, особенно в условиях длительного цикла продаж [9], [10].

Исследование подтвердило, что соцсети в B2B-сегменте эффективно решают задачи формирования экспертного имиджа и поддержания контактов с бизнес-аудиторией. На примере ООО «САТЕЛ» выявлена критическая проблема – отсутствие SMM-стратегии и каналов обратной связи, из-за чего компания теряет возможности конкурентного продвижения и кадрового привлечения. По мнению автора, внедрение комплексной SMM-стратегии, ориентированной на экспертный контент и HR-брендинг, существенно усилит маркетинговые коммуникации «САТЕЛ». Это позволит повысить узнаваемость бренда в отрасли, вовлечь в

коммуникации целевых специалистов и укрепить доверие клиентов. Научная новизна работы заключается в интегрированном рассмотрении SMM-каналов и HR-бренда для B2B-компании. Практическая значимость предложенных решений подтверждается международной практикой B2B-маркетинга и может быть использована при разработке диссертации и реальной стратегии компании.

Список литературы

1. Кузина М. Н Особенности разработки и внедрения бизнес-моделей в предпринимательской среде / Бухгалтерский учет и налогообложение в бюджетных организациях. 2025. № 10 (245). С. 29-33.
2. Чумиков А. Н., Бочаров М. П. Связи с общественностью. – М.: Дело, 2021.
3. Tuten T., Solomon M. Social Media Marketing. – Sage Publications, 2021.
4. Ryan D. Understanding Digital Marketing. – London: Kogan Page, 2020.
5. Особенности SMM для B2B-рынка (ЮМК) / umk-web.com, 2023. URL: <https://umk-web.com/press-centr/osobennosti-smm-dlya-b2b-ryinka> (дата обращения: 05.04.2026).
6. 3 стратегических задачи для SMM в B2B-сегменте / Pressfeed, 2020. URL: <https://news.pressfeed.ru/3-strategicheskix-zadachi-dlya-smm-v-b2b/> (дата обращения: 05.04.2026).
7. Старинская А. Как выстроить HR-бренд в соцсетях / MarHR, 2022. URL: <https://marhr.ru/kak-vystroit-hr-brend-v-soczsetyah/> (дата обращения: 05.04.2026).
8. Официальный сайт ООО «САТЕЛ». URL: <https://satel.ru> (дата обращения: 05.04.2026).

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 622.245.422

ИЗМЕРЕНИЕ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ СХВАТЫВАНИЯ ТАМПОНАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Артеев Кирилл Станиславович

аспирант

Научный руководитель: Шуть Константин Федорович,

К.Т.Н., доцент

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина

***Аннотация.** В работе рассмотрена методика оценки напряжённого состояния тампонажного камня по давлению, возникающему в ограниченном объёме цементного раствора в период схватывания и твердения. Подход ориентирован на лабораторное изучение составов с расширяющимися добавками, так как такие материалы могут создавать дополнительное воздействие на элементы крепи скважины. Для регистрации процесса предложена установка с тонкоплёночным тензорезистивным датчиком, встроенным в измерительную ячейку. В качестве примера приведена кривая изменения сигнала для состава с 5 % расширяющейся добавки. После калибровки полученная зависимость может быть пересчитана в давление и использована для оценки динамики формирования внутренних напряжений.*

***Abstract.** The paper presents a method for assessing the stress state of cement stone by recording the pressure generated in a confined volume during the setting and hardening of grouting materials. The method is intended for laboratory evaluation of mixtures containing expanding additives. A measuring cell with a thin-film pressure sensor is proposed for continuous registration of the process. A single curve for a mixture with 5% expanding additive is used as an example. After calibration, the sensor signal can be converted into pressure and used to analyze the development of internal*

stresses over time.

Ключевые слова: *внутренние напряжения, цементирование скважин, тампонажный камень, расширяющиеся добавки, тензорезистивный датчик, давление, крепь скважины*

Keywords: *internal stresses, well cementing, cement stone, expanding additives, strain gauge sensor, pressure, well support*

Введение

Качество цементирования скважин во многом определяется тем, насколько устойчивым и герметичным становится тампонажный камень после завершения процесса схватывания. В этот период материал ещё сохраняет способность к деформации, но в нём уже формируются напряжения, вызванные гидратацией цемента, температурными изменениями, усадкой и действием расширяющихся компонентов. Если такие напряжения не учитывать, можно ошибочно оценить работу состава только по линейному расширению, тогда как фактическое воздействие на обсадную колонну и стенки скважины будет иным.

Расширяющиеся добавки применяются для повышения контакта цементного камня с породой и обсадной колонной. Они помогают компенсировать усадочные явления, улучшают заполнение затрубного пространства и могут повышать герметичность крепи. Одновременно с этим добавки создают дополнительное давление в ограниченном объёме. В лабораторных условиях это давление можно рассматривать как измеряемый признак внутренних напряжений, которые развиваются в материале при переходе от раствора к камню.

Известные подходы к оценке расширения чаще всего фиксируют изменение линейных размеров образца. Такие измерения полезны, но они дают косвенную характеристику напряжённого состояния. Для задач цементирования скважин требуется метод, который позволяет регистрировать не только факт расширения, но и величину давления, возникающего в замкнутой или частично ограниченной системе. Поэтому была разработана лабораторная установка, позволяющая измерять изменение давления во времени с применением

тонкоплёночных датчиков.

Цель работы заключается в описании методики измерения внутренних напряжений через давление, демонстрации конструктивных решений экспериментальной установки и обобщении результатов, полученных при испытании тампонажного состава с расширяющейся добавкой.

Разрабатываемая методика может применяться при подборе рецептур тампонажных материалов, лабораторном контроле цементных смесей и оценке эффективности расширяющихся добавок.

Оценка внутренних напряжений

Принцип метода основан на регистрации давления, возникающего внутри ограниченного объёма цементного раствора. После приготовления смесь помещается в измерительную ячейку, где датчик находится в непосредственном контакте с материалом. По мере гидратации и развития расширяющего эффекта раствор воздействует на чувствительную область датчика. В результате изменяется электрический сигнал, который после калибровки переводится в силу или давление.

При использовании плёночного тензорезистивного датчика давление может быть определено через силу, действующую на известную площадь контакта: $P(t)=F(t)/A$, где $P(t)$ — давление, Па; $F(t)$ — сила, Н; A — площадь контакта, м². В условиях жёсткой измерительной ячейки нормальное напряжение на стенку можно принять близким к измеренному давлению: $\sigma(t)\approx P(t)$. Если необходимо учесть различие между площадью датчика и эффективной площадью контакта материала со стенкой, используется соотношение $\sigma(t)=P(t)\cdot A/S$, где S — расчётная площадь, на которую переносится нагрузка.

Регистрация во времени позволяет выделить несколько характерных участков кривой: начальный период без выраженного роста давления, момент начала активного расширения, участок интенсивного нарастания сигнала и область стабилизации. Именно форма кривой $P(t)$, а не только её конечное значение, показывает, насколько быстро состав создаёт давление и как долго сохраняется активная стадия расширения.

Выбор датчиков и система регистрации

Для опытов могут применяться разные типы датчиков давления. Наиболее удобными для лабораторной установки оказались тонкоплёночные тензорезистивные датчики, поскольку они имеют малую толщину, быстро реагируют на изменение нагрузки и могут быть размещены непосредственно в зоне контакта с цементным раствором.

Для регистрации давления в тампонажном материале могут применяться несколько типов датчиков. Пьезорезистивные датчики работают за счёт изменения сопротивления чувствительного элемента при деформации; их диапазон измерения обычно составляет 0–10 МПа, а основными преимуществами являются высокая чувствительность и удобство непрерывной регистрации. Тензометрические фольговые датчики основаны на измерении деформации упругого элемента, работают в диапазоне 0–50 МПа и отличаются стабильностью показаний, однако требуют усиления сигнала. Пьезоэлектрические датчики формируют электрический заряд при сжатии пьезоэлемента, могут использоваться в диапазоне 0–100 МПа и хорошо подходят для динамических процессов, но нуждаются в тщательной калибровке. Тонкоплёночные датчики регистрируют изменение сопротивления гибкого чувствительного слоя под действием давления; их диапазон зависит от конкретной модели и калибровки, при этом они компактны и хорошо встраиваются в малогабаритную измерительную ячейку.

Экспериментальная установка

В ходе разработки было рассмотрено несколько вариантов измерительной ячейки. Первый вариант выполнялся на основе полимерной муфты. Он позволил проверить работоспособность датчика и схемы регистрации, однако при росте давления возникало отжимание крышки, что снижало повторяемость результатов. Поэтому конструкция была доработана: подвижные элементы заменены более жёсткой металлической формой, а датчик закреплён на стенке ячейки так, чтобы цементный раствор непосредственно воздействовал на его чувствительную область.

Окончательная схема установки включает герметичную ячейку 1, плёночный датчик давления 2, термопару 5, модуль регистрации аналогового сигнала 3 и персональный компьютер 4. Сигнал с датчика поступает на микроконтроллер или аналогово-цифровой преобразователь, после чего записывается в таблицу для последующей обработки. При необходимости в ячейку можно установить термопару. Это позволяет отделять вклад температурного расширения от собственно химического расширения цементной системы.

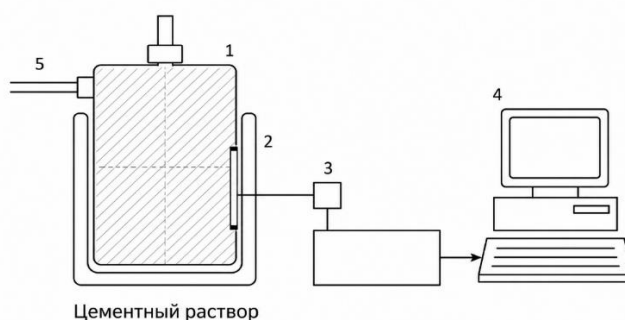


Рисунок 1 – Общая схема установки для регистрации давления в цементном растворе

Испытание проводится в несколько этапов. Сначала готовится тампонажный раствор с заданным содержанием расширяющейся добавки. Затем смесь помещается в ячейку, датчик подключается к системе регистрации, а запись сигнала начинается сразу после заполнения объёма. Наблюдение продолжается до выхода кривой на стабильный уровень. Такой порядок позволяет сравнивать составы по одинаковым временным интервалам и исключать влияние задержки между приготовлением раствора и началом измерений.

Тонкоплёночные датчики удобны тем, что имеют малую толщину и не вносят существенных изменений в геометрию ячейки. Они быстро реагируют на изменение нагрузки, но требуют аккуратной установки и предварительной калибровки. На результат влияют качество контакта с материалом, однородность смеси, герметичность ячейки и стабильность электрической схемы. Поэтому перед серией опытов необходимо проверять нулевой сигнал, повторяемость

показаний и отсутствие механического смещения датчика.

Результаты измерений и их интерпретация

В качестве примера было проведено испытание тампонажного материала, содержащего 5 % расширяющейся добавки. На первом этапе регистрировалось изменение напряжения на выходе датчика во времени. После калибровки такая зависимость может быть пересчитана в давление, поскольку изменение электрического сигнала связано с силой, действующей на чувствительную поверхность.

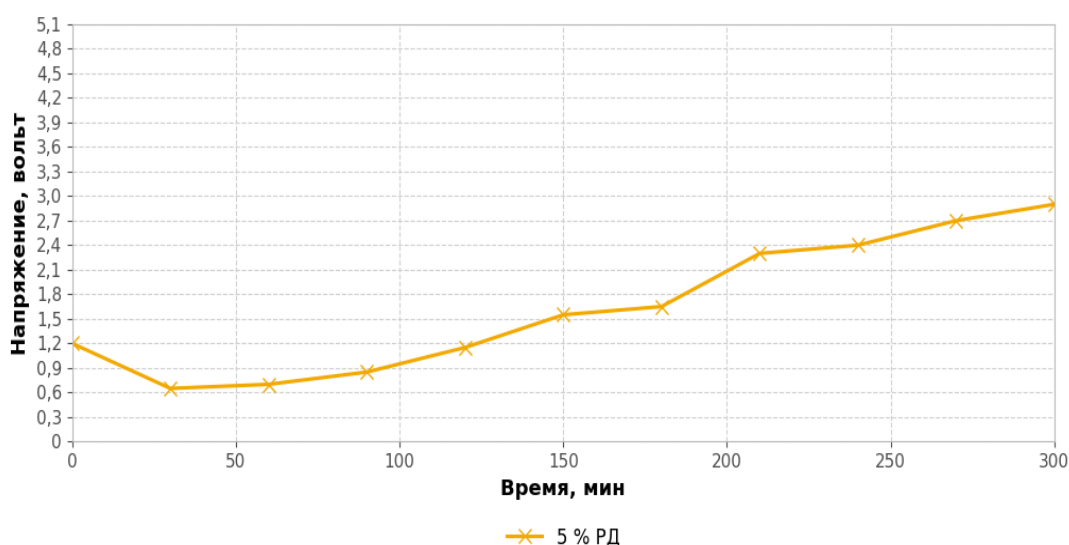


Рисунок 2 – Изменение сигнала датчика для состава с 5 % расширяющейся добавки

Полученная кривая на рисунке 2 показывает, что в начальный период после приготовления раствора сигнал датчика изменяется неравномерно. Сначала наблюдается снижение напряжения, что может быть связано с перераспределением нагрузки, осадкой частиц и начальным формированием структуры. Затем начинается устойчивый рост сигнала, отражающий развитие расширяющего эффекта в ограниченном объёме ячейки.

Для состава с 5 % расширяющейся добавки активное нарастание сигнала проявляется после начального периода стабилизации. Рост происходит постепенно. Такая форма кривой показывает, что расширяющий эффект

развивается по мере гидратации цемента и накопления структурных изменений в материале.

Практически важным является не только конечное значение сигнала, но и характер его изменения во времени. По кривой можно определить момент начала активного расширения, скорость роста воздействия и участок выхода процесса на более устойчивый режим. Эти параметры целесообразно использовать при повторных опытах и при выборе состава для условий, где требуется контролируемое формирование давления в цементном камне.

Для повышения достоверности результатов целесообразно проводить не менее трёх параллельных опытов для каждого состава, а также фиксировать температуру в материале. На следующем этапе установка может быть дополнена несколькими датчиками, размещёнными в разных направлениях. Это позволит оценивать распределение давления и выявлять возможную анизотропию расширения.

Полученные экспериментальные кривые могут использоваться как исходные данные для численного моделирования.

Заключение

Разработанная методика позволяет оценивать внутренние напряжения в тампонажных материалах через измерение давления, возникающего при схватывании и твердении цементного раствора. В отличие от методов, основанных только на определении линейного расширения, предложенный подход фиксирует динамику воздействия материала на ограничивающую поверхность и даёт возможность анализировать процесс во времени.

Опыт лабораторной сборки показал, что тонкоплёночные датчики давления могут быть использованы для регистрации изменений в цементной системе при условии правильной установки и калибровки. Металлическая измерительная ячейка повышает стабильность опыта, а запись сигнала с заданным интервалом позволяет получать кривые, пригодные для сравнения разных концентраций расширяющейся добавки.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что состав с

5 % расширяющейся добавки формирует выраженный рост регистрируемого сигнала в процессе твердения. При практическом применении необходимо учитывать не только конечное значение, но и скорость развития процесса. Дальнейшее развитие методики связано с многоканальной регистрацией, учётом температурного фактора и расширением базы экспериментальных данных по различным типам тампонажных добавок.

Список литературы

1. Smith C. S. Piezoresistance Effect in Germanium and Silicon / Journal of Applied Physics. 1954.
2. Yamada T. et al. A stretchable carbon nanotube strain sensor / Nature Nanotechnology. 2011.
3. Vishay Precision Group. Strain Gage Technology. Technical Note TN-505. 2020.
4. Kim J. et al. Stretchable silicon nanoribbon electronics / Science Robotics. 2018.
5. Шуть К. Ф., Артеев К. С. Опыт определения внутренних напряжений, возникающих в процессе твердения вяжущих материалов / Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2024. № 6. С. 19–25.
6. Видовский А. Л., Булатов А. И. Напряжения в цементном камне глубоких скважин. М.: Недра, 1977. 173 с.

УДК 621.77

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗГИБНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛИННОМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Евстафьев Алексей Игоревич

магистрант кафедры ТМС ИММТ

Научный руководитель: Насад Татьяна Геннадиевна,

д.т.н., профессор кафедры ТМС ИММТ

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю. А.», город Саратов

***Аннотация.** Проведен компьютерный эксперимент, направленный на оценку работоспособности вилы тракторного погрузчика при действии нагрузки во время эксплуатации.*

***Аннотация.** A computer experiment was conducted to measure the performance of a tractor loader fork under load during operation.*

***Ключевые слова:** холодная прокатка, горячая прокатка, пластическое деформирование, микроструктура*

***Key words:** cold rolling, hot rolling, plastic deformation, microstructure*

Деятельность научно-производственного сообщества в области сельскохозяйственного машиностроения [1-6] в современных реалиях обусловлена необходимостью повышения несущей способности и долговечности рабочих органов машин, функционирующих в условиях циклических изгибающих и ударных нагрузок, при одновременном снижении материалоемкости и повышении технологичности изготовления.

В рамках данной статьи объектом исследования являются длинномерные цилиндрические детали сельскохозяйственных машин, работающие на изгиб,

предметом исследования — технология формирования рационального профиля поперечного сечения методом холодного накатывания.

В качестве предлагаемого решения для повышения эксплуатационных свойств предлагается рассмотреть конструкцию «Вилы погрузчика» формы «песочные часы».

Для подтверждения целесообразности применения исследуемого профиля необходимо оценить напряжённо-деформированное состояние вилы в условиях, максимально приближённых к реальной эксплуатации.

С этой целью используется метод конечных элементов, позволяющий исследовать распределение напряжений и величину перемещений в деталях сложной формы при заданных граничных условиях.

Объектом компьютерного эксперимента выступает вила тракторного погрузчика длиной 1000 мм, воспринимающая нагрузку от массы транспортируемого материала. Конструктивно вила работает как консольный элемент, жёстко закреплённый в зоне присоединения к раме погрузчика и нагруженный на свободном конце вертикальной силой.

В соответствии с принятой расчётной схемой на свободный конец вилы прикладывается нагрузка, эквивалентная массе 100 кг, что соответствует силе порядка 981 Н. Данное значение выбрано как характерная эксплуатационная нагрузка, позволяющая сопоставить поведение, вила с различными типами поперечных сечений в одинаковых условиях.

В качестве материала для всех расчётных моделей принята конструкционная легированная сталь 40Х. Выбор данной стали обусловлен её широким применением при изготовлении ответственных деталей сельскохозяйственной и погрузочной техники, работающих в условиях переменных и ударных нагрузок.

В расчётах использовались одинаковые свойства материала для всех рассматриваемых вариантов, что обеспечивает корректность сравнительного анализа и позволяет оценивать влияние именно геометрии поперечного сечения на уровень напряжений и деформаций.

Для проведения эксперимента были разработаны трёхмерные модели вила

с различными типами поперечных сечений.

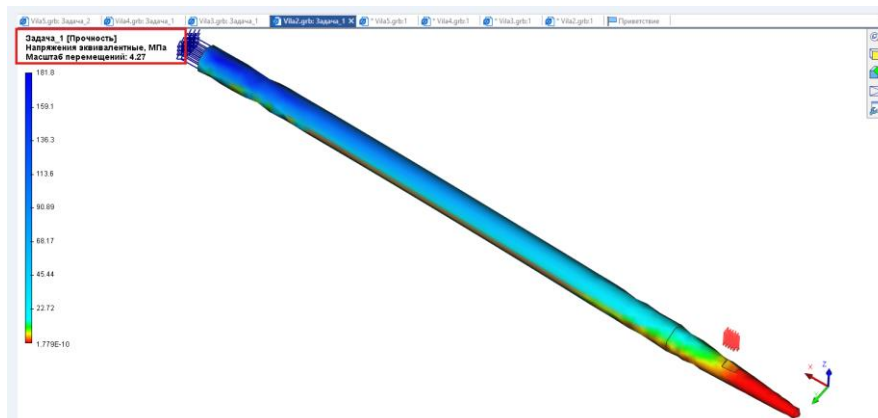


Рисунок 1 – Напряжения в детали с круглым сечением
от приложенной нагрузки

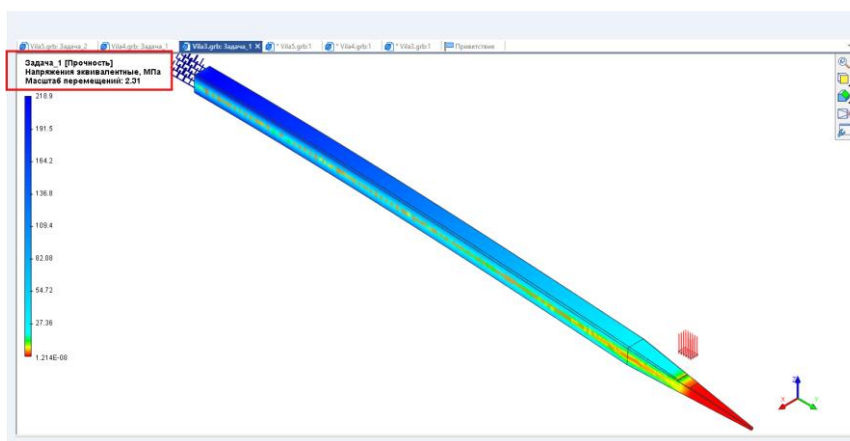


Рисунок 2 – Напряжения в детали с квадратным сечением
от приложенной нагрузки

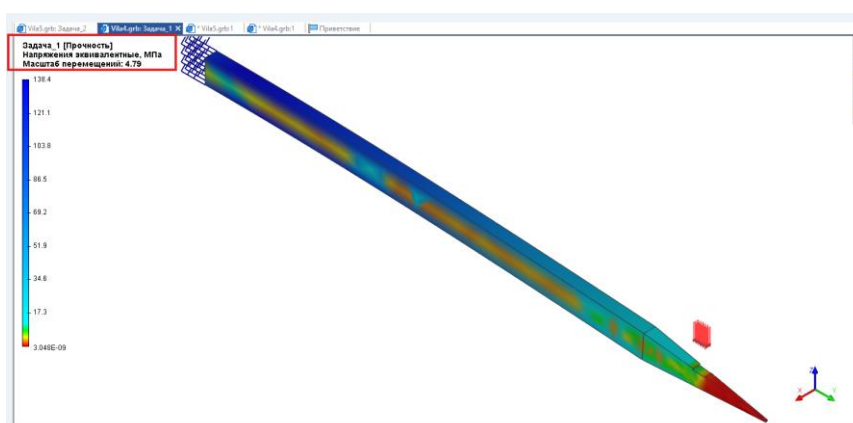


Рисунок 3 – Напряжения в детали с прямоугольным сечением
от приложенной нагрузки

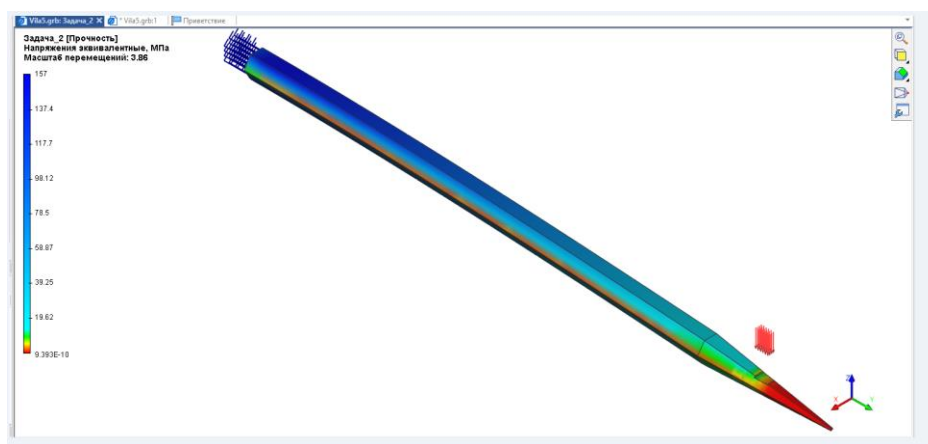


Рисунок 4 – Напряжения в детали с шестигранным сечением
от приложенной нагрузки

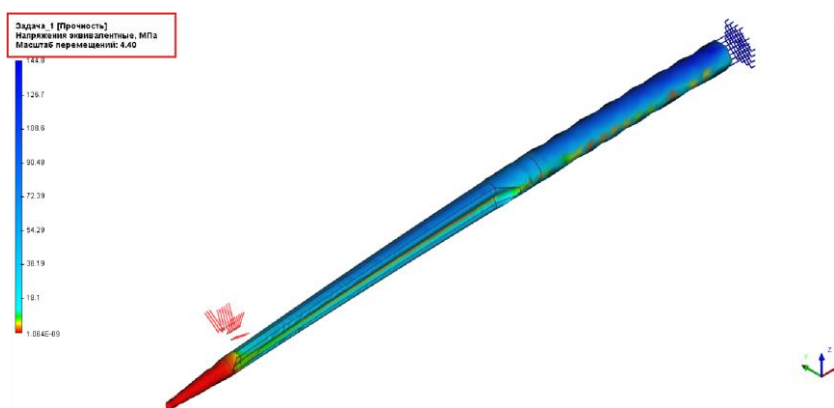


Рисунок 5 – Напряжения в детали с сечением песочные часы
от приложенной нагрузки

Таблица 1 – Сводная таблица экспериментальных данных

Тип сечения	$\sigma_{\max}$, МПа
Квадрат 28,3×28,3	218,9
Круг Ø40	181,8
Шестигранник R = 20	157
Песочные часы Ø38	144
Прямоугольник 23,1×32,7	138,4

Вывод.

Анализ данных показывает, что наименьший уровень напряжений получен у прямоугольного сечения 23,1×32,7 мм — 138,4 МПа, тогда как профиль «песочные часы» продемонстрировал близкий результат 144,0 МПа. Это означает, что после корректировки геометрии профиль «песочные часы» практически сравнялся с прямоугольным сечением по прочностной эффективности и одновременно оказался лучше круглого, квадратного и шестигранного вариантов по

уровню максимальных напряжений. Наихудший результат по напряжениям показало квадратное сечение $28,3 \times 28,3$ мм — 218,9 МПа, что указывает на наименее благоприятное распределение материала относительно нейтральной оси в рамках принятой расчётной схемы. Сравнение с круглым сечением Ø40 также подтверждает эффективность исследуемого профиля. При использовании профиля «песочные часы» максимальные напряжения снижаются с 181,8 до 144,0 МПа, то есть примерно на 20,8%. Таким образом, по сравнению с базовой круглой вилой профиль «песочные часы» обеспечивает более благоприятное напряжённое состояние.

Отдельного внимания заслуживает сравнение профиля «песочные часы» с шестигранным сечением. При близкой общей идее перераспределения материала профиль «песочные часы» показывает меньшие напряжения — 144,0 против 157,0 МПа. Это свидетельствует о том, что более сложная конфигурация сечения, ориентированная на удаление материала из менее нагружённых зон и его сохранение в областях, эффективно воспринимающих изгиб, действительно даёт положительный инженерный эффект.

Список литературы

1. Упрочнение длинномерных рабочих органов сельхозтехники односторонней автоматической индукционной наплавкой / А. Ю. Балаганский, В. В. Иванайский, Н. Т. Кривочуров [и др.] / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 7(81). – С. 89-93. – EDN NUOSTF.
2. Обработка металлов давлением в машиностроении/ П. И. Полухин, В. А. Тюрин, П. И. Давидков, Д. Н. Витанов. - М.: Машиностроение; София: Техника, 1983. - 279 с. 54
3. Папшев Д. Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. - М., "Машиностроение", 1978. - 152 с.
4. Теория и технология холодной раскатки деталей сложного профиля/ Елкин Н. М./Фундам. исслед. в техн. ун-тах: Материалы научн.-техн. Конф., Санкт-Петербург, 16-17 июня, 1997. - СПб, 1997. - с. 299-300. 89

5. Федоров В. П., Нагоркин М. Н., Пыриков И. Л. Отделочно-упрочняющая обработка деталей машин поверхностным пластическим деформированием с регулярным изменением качества поверхностных слоев / Вестник БГТУ. 2011. № 1. С. 22–31.

6. Махалов М. С., Блюменштейн В. Ю. Механика поверхностного пластического деформирования. Модель упрочняемого упруго-пластичного тела / Обработка металлов. Технология, оборудование, инструмент. 2018. № 4. С. 6–20. DOI: 10.17212/1994-6309-2018-20.4-6-20.

УДК 621.923

ОБЗОР НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОТС ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ

Петрова Инна Игоревна

магистрант кафедры ТМС ИММТ

Научный руководитель: Королев Альберт Викторович,

д.т.н., профессор кафедры ТМС ИММТ

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю. А.», город Саратов

***Аннотация.** Выполнен обзор современных разработок в области новых составов смазочно-охлаждающих технологических сред для труднообрабатываемых сплавов.*

***Аннотация.** A review of modern developments in the field of new compositions of lubricating and cooling process media for difficult-to-machine alloys has been completed.*

***Ключевые слова:** СОЖ, внутреннее шлифование, кольца подшипников*

***Key words:** Coolant, internal grinding, bearing rings*

Современное машиностроение характеризуется постоянным ужесточением требований к точности геометрических параметров и качеству поверхностей деталей, обеспечивающих работоспособность и ресурс изделий. Особое место среди таких элементов занимают подшипниковые детали, от эксплуатационных характеристик которых во многом зависят надёжность и долговечность машин и механизмов. Одной из ключевых операций при изготовлении подшипниковых колец является внутреннее шлифование отверстий, определяющее параметры контактных поверхностей и их состояние поверхностного слоя.

Анализ патентного фонда в области смазочно-охлаждающих

технологических сред для абразивной и лезвийной обработки металлов позволяет выявить основные тенденции в разработке составов, применимых для шлифования заготовок из высокоуглеродистых подшипниковых сталей, в частности стали ШХ15.

Например, известны разработки [1] отечественной группы инженеров: Гребенюка М. Н., Пироговой Н. В., Шпуля Т. Г., Кузьминченко В. М., Мухина О. Н. из компании «Ролтом». Команда занимается вопросами разработок составов, которые напрямую направлены на решение производственных проблем подшипникостроения. Состав включает дизельное топливо (30–60 мас. %), концентрат «Гремлос» (10–30 мас.%) и воду (остальное). Смешение нефтяного дистиллята с водой формирует двухфазную систему с охлаждающими свойствами воды и смазочными свойствами углеводородной составляющей.

Технический результат, заявленный патентообладателем, — снижение пожароопасности и туманообразования по сравнению с чисто масляными СОЖ при сохранении уровня производительности обработки. Это особенно актуально для внутреннего шлифования, где традиционно применяются масляные составы, создающие значительный масляный туман в рабочей зоне и повышающие риск возгорания.

Вместе с тем данный состав имеет существенные ограничения. Присутствие дизельного топлива в значительных концентрациях затрудняет биологическую утилизацию отработанной жидкости, создаёт дополнительную экологическую нагрузку на производство и ограничивает применение на предприятиях с жёсткими экологическими регламентами. Состав не содержит специализированных противозадирных присадок, что может снижать его эффективность при обработке закалённой стали ШХ15 в условиях высоких контактных давлений при врезном внутреннем шлифовании.

Басов Д. В., Никитин А. И. и Садетдинов Ш. В. из научного предприятия «Высокие технологии» разработали состав [2], который включает олеиновую кислоту (2,2–2,4 мас.%), боратдиэтаноламин (3,0–3,2 мас.%), гидроксид калия (0,6–0,8 мас.%), нитрит натрия (0,3–0,5 мас.%) и воду до 100 мас.%.

Концептуально патент развивает классическую схему «жирная кислота + амин + нитрит», однако вместо традиционного триэтаноламина используется боратдиэтаноламин, что должно обеспечить улучшенные антикоррозионные свойства и снижение токсичности.

Заявленный технический результат заключается в повышении коррозионной стойкости и стабильности рабочей жидкости при приготовлении растворов в жёсткой воде, а также в улучшении смазочных свойств за счёт образования устойчивых мыльных комплексов боратдиэтаноламина с олеиновой кислотой. Это делает состав потенциально пригодным для операций шлифования закалённых сталей, в том числе подшипниковых, где одновременно важны как охлаждающее, так и защитное действие в отношении высоконагруженных поверхностей и элементов оборудования.

К ограничениям разработки можно отнести отсутствие в патенте сведений о специальных противоизносных присадках и моющих компонентах, что может снизить эффективность применения состава в условиях интенсивного внутреннего шлифования с высоким объёмом шлифовального шлама.

Ученые из Японии [3] применяют в своих экспериментах водорастворимую СОЖ без полиалкиленгликолей (ПАГ), в которой ключевым компонентом является дикарбоновая кислота с сульфидной структурой (компонент А, 1–15 мас. %) в сочетании с монокрбоновой кислотой (компонент В). Разработка прямо заявлена для применения при шлифовании: концентрат разбавляется водой в 2–200 раз. Принципиальной особенностью является отказ от ПАГ, которые при высоких нагрузках не обеспечивают достаточного смазывания. Сульфидная дикарбоновая кислота формирует устойчивую противоизносную плёнку на контакте «зерно – заготовка» при обработке сталей. Это особенно ценно при внутреннем шлифовании твёрдых подшипниковых сталей. Ограничение — состав может проявлять недостаточную стойкость к микробиологическому загрязнению ввиду отсутствия биоцидных добавок

Еще один коллектив американских исследователей [4] предложили синтетическую СОЖ на основе полибутена и полиэфирного гликоля с карбоксилатной

функцией, которая может образовывать микроэмульсию при разбавлении водой. Патент заявляет применимость для обработки твёрдых металлов (стали, титан) и мягких металлов (алюминий) без использования противозадирных присадок на основе хлора, серы и фосфора — что придаёт составу высокую экологичность. Синтетическая основа обеспечивает стабильность состава и хорошую охлаждающую способность. Для шлифования подшипниковых деталей состав привлекателен отсутствием хлорсодержащих ЭП-добавок, вызывающих водородное охрупчивание закалённой стали ШХ15. Недостаток — полибутеновая основа обеспечивает ограниченную смазывающую способность при высоких удельных давлениях, характерных для внутреннего шлифования.

Габриель Кирш из Огайо, США выдвинул состав [5] на основе органических кислот с ароматической структурой и аминов с высоким аминным числом (≥ 50 мг КОН/г, 0,1–25 мас. %) в водной эмульсии с маслом. Предусмотрен широкий набор добавок: гидродинамические и граничные смазочные компоненты, ЭП-присадки, ингибиторы коррозии чёрных металлов, цветных металлов и алюминия, эмульгаторы, гидротропы, биоциды и деаэраторы. Состав позиционируется как универсальный для различных видов механической обработки сталей и является прямым предшественником EP 3394230 B1. Достоинством является высокая универсальность и развитая система пассивации поверхностей при $\text{pH} \geq 9$. Ограничение для применения при шлифовании подшипниковых сталей — высокощелочная среда ($\text{pH} > 9,5$) может снижать стойкость эмульсии в жёсткой воде и требует тщательного контроля концентрации.

Профессор Университета Мичигана Стивен Скерлос [6] запатентовал достаточно инновационный метод смазывания и охлаждения при механической обработке с использованием сверхкритического CO_2 в качестве несущей среды для смазочных компонентов (минеральные масла, растительные масла, сложные эфиры) и ингибиторов коррозии. Сверхкритический CO_2 одновременно выполняет функции смазочного агента, охладителя, транспортировщика стружки и носителя для целевых добавок. Состав позиционируется как экологически чистая альтернатива традиционным водным и масляным СОЖ. В контексте

шлифования подшипниковых деталей данный подход является перспективным с точки зрения полного исключения водного загрязнения деталей и инструмента. Вместе с тем промышленное внедрение ограничено высокой стоимостью оборудования для работы со сверхкритическими флюидами и сложностью интеграции в существующие производственные линии подшипниковых заводов.

Таким образом, анализ патентного фонда подтверждает, что задача разработки и оптимизации состава технологической жидкости специально для внутреннего шлифования подшипниковых колец из стали ШХ15 на сегодняшний день остаётся нерешённой и является актуальной научно-технической проблемой. Выявленные закономерности — приоритет охлаждающей способности, развитые смазочные и моющие свойства, экологическая безопасность и биостойкость — формируют требования к оптимизируемому составу СОТС, которые составляют предмет настоящего диссертационного исследования.

Список литературы

1. Патент РФ № 2275419. Смазочно-охлаждающая жидкость для шлифования металлических деталей подшипников / Гребенюк М. Н., Пирогова Н. В., Шпуль Т. Г., Кузьминченко В. М., Мухин О. Н.; заявитель и патентообладатель ОАО «Ролтом». — Оpubл. 26.04.2006. — Бюл. № 12.
2. Патент РФ № 2415177 С2. Смазочно охлаждающая жидкость / Басов Д. В., Никитин А. И., Садетдинов Ш. В.; патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Научное предприятие «Высокие технологии». — Оpubл. 25.03.2009. — Бюл. № 9.
3. Патент EP 3124584 A1. Water-soluble metalworking oil, and metalworking coolant. — Европейское патентное ведомство. — Оpubл. 2017.
4. Патент EP 375412 A1. Synthetic metalworking fluid / Quitmeyer J. A. — Европейское патентное ведомство. — Оpubл. 1990.
5. Патент WO 2017/112113 A1. Metalworking fluid / Kirsch G. J. — Всемирная организация интеллектуальной собственности (WIPO). — Оpubл. 2017.
6. Патент WO 2006/119047 A2. Metalworking lubricant formulations based on

supercritical carbon dioxide / Skerlos S. J. [и др.]. — Всемирная организация интеллектуальной собственности (WIPO). — Оpubл. 2006.

УДК 621.923**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И СОСТАВА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ НА ПРОЦЕСС
ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ СТАЛИ ШХ15****Петрова Инна Игоревна**

магистрант кафедры ТМС ИММТ

Научный руководитель: Королёв Альберт Викторович,

д.т.н., профессор кафедры ТМС ИММТ

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю. А.», город Саратов

***Аннотация.** Выполнено аналитическое исследование зависимости изменения результатов обработки при варьировании рабочей концентрации СОЖ.*

***Аннотация.** An analytical study of the dependence of changes in processing results upon varying the working concentration of cutting fluid was carried out.*

***Ключевые слова:** СОЖ, внутреннее шлифование, кольца подшипников*

***Key words:** Coolant, internal grinding, bearing rings*

Состав технологической жидкости при внутреннем шлифовании колец подшипников определяет тепловой режим в зоне контакта, уровень сил трения и интенсивность износа шлифовального круга. Грамотно подобранная СОЖ позволяет снизить температуру и силы шлифования, обеспечить требуемую шероховатость и отсутствие прижогов, тем самым прямо влияя на ресурс и надёжность подшипниковых узлов [1-3].

В рамках аналитического исследования рассматривались три варианта рабочей концентрации разработанного водосмешиваемого состава технологической жидкости.

В качестве базового принят раствор с концентрацией 3% по концентрату, содержащему (в пересчёте на массу концентрата) около 25–30% олеиновой кислоты, 20–25% триэтаноламина, 10–15% боратдиэтаноламина, 5–8% нитрита натрия, 5–10% неионогенного поверхностно-активного вещества, остальное –

вода.

Для оценки влияния содержания активных компонентов на показатели процесса дополнительно были рассмотрены пониженная (2%) и повышенная (5%) концентрации того же концентрата в воде. В пересчёте на рабочий раствор это соответствует изменению массовых долей основных функциональных компонентов в следующих пределах: олеиновая кислота – примерно 0,5–1,5%, триэтаноламин – 0,4–1,2%, боратдиэтаноламин – 0,2–0,7%, нитрит натрия – 0,1–0,4%, неионогенное ПАВ – 0,1–0,5%, остальное – вода.

Такое варьирование позволяет проследить, как изменение содержания мыльно-аминово-ингибиторного комплекса в рабочей эмульсии отражается на охлаждающей и смазывающей способности СОЖ, а также на параметрах внутреннего шлифования, используемых при расчёте частных нормированных коэффициентов и интегрального показателя эффективности.

В качестве нулевого (базового) варианта в работе рассматривался действующий на предприятии состав технологической жидкости, используемый при внутреннем шлифовании колец из стали ШХ15. Данный состав представляет собой стандартную водоземulsionную СОЖ на основе минерального масла и типового пакета присадок, принятый за эталон сравнения при нормировании частных критериев и расчёте интегрального показателя.

Разработанный водосмешиваемый состав с концентрациями 2; 3 и 5% анализировался относительно этого базового варианта с целью оценки возможного повышения качества обработки и уменьшения износа инструмента.

Таблица 1 – концентрации разработанной СОЖ

Вариант рабочей концентрации	Массовая доля концентрата в воде, %	Олеиновая кислота, % в рабочем растворе	Триэтаноламин, %	Боратдиэтаноламин, %	Нитрит натрия, %	Неионогенное ПАВ, %	Вода, % (остальное)
Пониженная	2	0,5–0,6	0,4–0,5	0,2–0,3	0,1–0,15	0,1–0,2	≈ 98

концентрация							
Базовая концентрация	3	0,8–0,9	0,6–0,8	0,3–0,4	0,15–0,25	0,15–0,3	≈ 97
Повышенная концентрация	5	1,2–1,5	1,0–1,2	0,5–0,7	0,25–0,4	0,25–0,5	≈ 95

Это позволило проследить, как изменение содержания активных компонентов в рабочем растворе влияет на температуру в зоне шлифования, параметр шероховатости Ra , интенсивность износа круга и интегральный показатель эффективности процесса. Полученные зависимости используются далее для обоснования рационального диапазона концентраций технологической жидкости при внутреннем шлифовании заготовок из стали ШХ15.

В результате выполненного компьютерного моделирования были получены зависимости параметров процесса внутреннего шлифования заготовок из стали ШХ15 от основных технологических факторов.

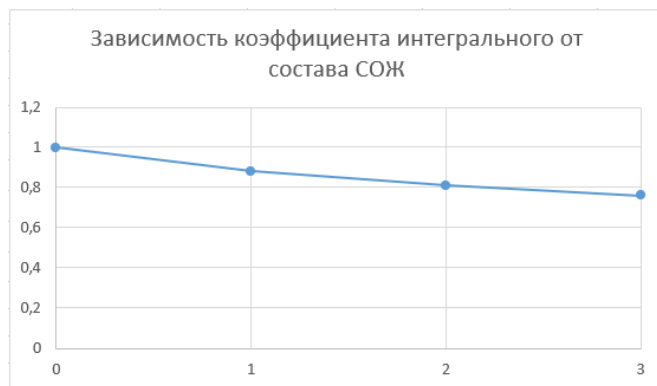


Рисунок 1 - Зависимость интегрального показателя эффективности Кинт от рабочей концентрации СОЖ

На рисунке 1 представлена зависимость интегрального показателя эффективности Кинт от рабочей концентрации технологической жидкости. Из графика видно, что с увеличением концентрации СОЖ значение интегрального критерия последовательно снижается, что свидетельствует об улучшении совокупности технологических и эксплуатационных показателей процесса внутреннего шлифования. Это объясняется повышением охлаждающей, смазывающей и моющей способности рабочей среды при увеличении содержания активных компонентов

в растворе. Минимальное значение интегрального показателя достигается при наибольшей из рассмотренных концентраций, что позволяет считать данный диапазон наиболее предпочтительным с точки зрения комплексной эффективности процесса.

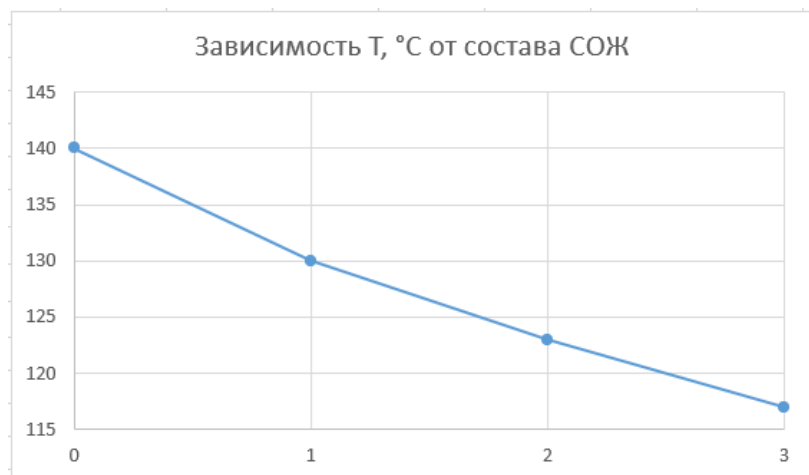


Рисунок 2 - Зависимость температуры в зоне внутреннего шлифования от рабочей концентрации СОЖ

На рисунке 2 показана зависимость температуры в зоне внутреннего шлифования от рабочей концентрации СОЖ. Анализ графика показывает, что при повышении концентрации технологической жидкости температура в зоне контакта шлифовального круга и обрабатываемой поверхности уменьшается. Это связано с улучшением теплоотвода и более эффективным проникновением рабочей жидкости в зону резания, что способствует снижению термонапряжённости процесса. Полученная зависимость подтверждает, что увеличение концентрации СОЖ позволяет уменьшить вероятность возникновения прижогов и других термических дефектов на поверхности деталей из стали ШХ15.

На рисунке 3 приведена зависимость параметра шероховатости Ra от рабочей концентрации СОЖ. Из графика следует, что с увеличением концентрации раствора наблюдается устойчивое снижение шероховатости обработанной поверхности. Данный эффект объясняется улучшением смазывающего действия технологической жидкости, снижением сил трения и более стабильными условиями микрорезания в зоне шлифования.

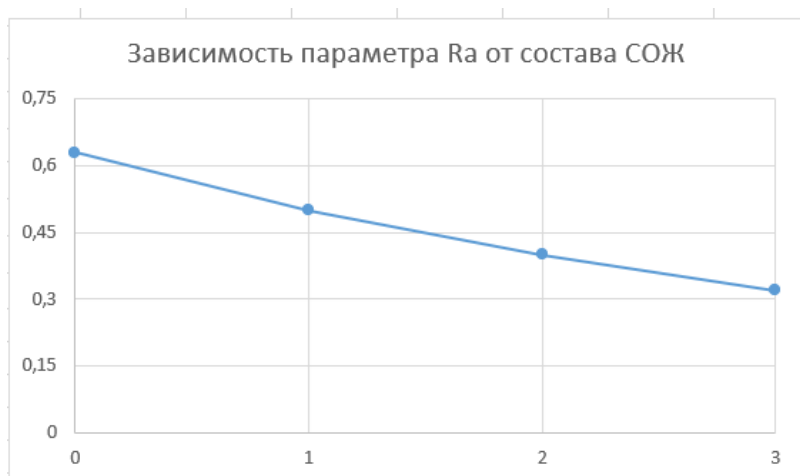


Рисунок 3 - Зависимость параметра шероховатости Ra от рабочей концентрации СОЖ

Наименьшее значение параметра Ra достигается при максимальной исследованной концентрации, что свидетельствует о положительном влиянии более насыщенного раствора на качество внутренне шлифованной поверхности.



Рисунок 4 - зависимость параметра шероховатости Ra от рабочей концентрации СОЖ

На рисунке 4 представлена зависимость интенсивности износа шлифовального круга от рабочей концентрации СОЖ. По мере увеличения концентрации технологической жидкости интенсивность износа уменьшается, что указывает на формирование более благоприятных условий работы инструмента. Это можно объяснить улучшением смазывающей способности рабочей среды, снижением температурной нагрузки и уменьшением склонности круга к засаливанию в процессе обработки. Полученные результаты показывают, что выбор рациональной концентрации СОЖ оказывает заметное влияние не только на качество поверхности, но и на стойкость шлифовального инструмента.

Таким образом, выполненное аналитическое исследование показало, что изменение рабочей концентрации СОЖ оказывает комплексное влияние на основные показатели процесса внутреннего шлифования подшипниковых колец из стали ШХ15: температуру в зоне обработки, параметр шероховатости $RaRa$, интенсивность износа шлифовального круга и, как следствие, на общий уровень технологической эффективности.

Список литературы

1. Худобин Л. В. (1971) Смазочно-охлаждающие средства, применяемые при шлифовании
2. Эльянов В. Д., Куликов В. Н. Прижоги при шлифовании: Обзор / М-во станкостроит. и инструм. пром-сти. Гл. техн. упр. Науч.-исслед. ин-т информации по машиностроению "НИИмаш". - Москва: [НИИмаш], 1974. - 64 с.
3. Эльянов В. Д., Куликов В. Н. Прижоги при шлифовании. - М.: НИИмаш, 1974. - 64 с.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 009

**ФОРМУЛЯРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ
НЕМЕЦКОЯЗЫЧНЫХ ЖУРНАЛОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ
(НА ПРИМЕРЕ ПЕРЕВОДА ЖУРНАЛА БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ
№ 1 П-ГО АРМЕЙСКОГО КОРПУСА ВЕРМАХТА)**

Березина Юлия Валерьевна

кандидат филологических наук, доцент

Мурашкин Иван Вячеславович

студент

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,

город Киров

***Аннотация.** В статье рассматриваются оформительские особенности журналов учета боевых действий вермахта на примере боевого журнала № 1 П армейского корпуса. Основное внимание уделено практике ведения данного военного документа в виде двух стандартных табличных форм: первой, содержащей плотно заполненные оперативные данные о ходе боевых действий, и второй, включающей разреженные сведения метеорологического характера, учет трофейного имущества, данные о перемещении воинских подразделений. Также в работе представлено сопоставление статистических данных по объему заполненных страниц журнала с распределением информационных массивов в двух представленных табличных формах. Авторы приходят к выводу, что точная передача смысла текста данного военно-исторического документа требует не только глубокого знания военной лексики, но и понимания исторического контекста и реалий эпохи. Для адекватного перевода таких текстов переводчику необходимо сочетать филологические навыки с исторической эрудицией и*

вниманием к деталям.

Abstract. *The article analyses the manner in which military journals and combat records were formatted by the Wehrmacht. A case study is provided by the 2nd Army Corps' Combat Diary No. 1. Particular attention is given to how this journal was maintained with two tabular formats: the first one is filled with densely retrieved data concerning the progress of combat operations and the second one has sparse meteorological information, captured property records, and movements of military units. In addition, a statistical comparison of how many pages were completed in total against the distribution of information in each tabular format is compared. To effectively represent the true intent of this military historical document, the authors suggest that one must have not only a thorough knowledge of military vocabulary but also a good understanding of the historical context and reality of the time period in which the document was created. An effective translation of this material requires that the translator uses an effective combination of philological skills, historical expertise and careful attention to detail.*

Ключевые слова: *Великая Отечественная война, журнал учета боевых действий вермахта, перевод немецкоязычных фронтовых документов, немецкий язык*

Keywords: *The Great Patriotic War, combat log, translation of German-language front-line documents, German language*

Журналы учета боевых действий вермахта является не только важными историческими источниками, но и представляют языковую ценность, вызывая интерес у широкого круга исследователей [1, с. 159; 2, с. 67].

Формулярная специфика немецкоязычного боевого журнала вермахта в свете его перевода на русский язык редко становятся предметом научного исследования. Ранее изучению подвергались композиционные и лингвистические особенности военных текстов немецкоязычных архивных военных фронтовых документов [3, с. 71-83] и их синтаксические характеристики [4, с. 4103-4109].

Цель данной статьи: на материале журнала боевых действий II-го армейского корпуса вермахта показать специфику формулярной организации

немецких фронтовых документов и предложить вариант их перевода для дальнейшего введения в научный оборот.

В ходе работы были решены поставленные задачи: во-первых, проанализировать формулярную структуру боевого документа; во-вторых, охарактеризовать его особенности заполнения; в-третьих, выполнить расшифровку и перевод немецкоязычного текста на русский язык.

В основе методологии исследования лежит сочетание формулярного и переводческого подходов: первый позволяет реконструировать структуру и реквизитный состав боевого документа, второй содействует его точному переводу на русский язык, сохраняя историко-стилистический колорит.

Имеющийся в распоряжении авторов журнал учета боевых действий 2-го армейского корпуса вермахта имеет табличный формат. В журнале встречается две утвержденные стандартные формы для записи оперативной информации.

Первая форма (181 из 300 страниц) всегда представляет особый интерес для анализа и перевода. Внесенные в нее записи имеют первоочередное значение, так как содержат важнейшие информативные данные – непосредственное описание боевых действий.

Tag	Darstellung der Ereignisse (Dabei wichtig: Beurteilung der Lage [Feind- und eigene], Eingangs- und Abgangszeiten von Meldungen und Befehlen)
Uhrzeit Ort und Art der Unterkunft	
22.6.41.	Planmäßiges Antreten zum Angriff über die russische
03.05 Uhr	Grenze.
K.Gef.Stä.	
Kassuben.	

Рис. 1

Фрагмент журнала боевых действий № 1 II армейского корпуса вермахта «Хронологическая таблица боевых действий: заголовочная строка и пример заполнения основной части»

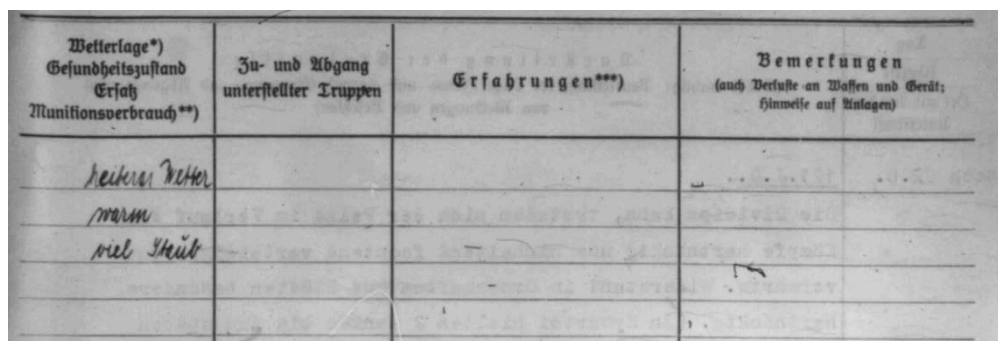
Таблица 1 - Расшифровка текста фрагмента журнала боевых действий № 1 II армейского корпуса вермахта «Хронологическая таблица боевых действий: заголовочная строка и пример заполнения основной части»

Tag \ Uhrzeit	Darstellung der Ereignisse
Ort und Art der Unterkunft	Dabei wichtig: Beurteilung der Lage (Feind- und eigene). Eingangs- und Abgangszeiten von Meldungen und Befehlen)
22.6.41 03.05 Uhr K.Gef.Std. Kassuben	Planmäßiges Antreten zum Angriff über russische Grenze.

Таблица 2 - Перевод текста фрагмента журнала боевых действий № 1 II армейского корпуса вермахта «Хронологическая таблица боевых действий: заголовочная строка и пример заполнения основной части»

день\ время (по часам)	Описание боевых действий
место размещения войск	при этом учитывается: оценка обстановки (собственной и противника), время поступления и отдачи приказов и донесений
22.06.1941 03: 05 КП дивизии Кассубен (Ильинское)	Планомерный переход русской границы с целью нападения.

Вторая форма регистрации в виде сводной таблицы боевой обстановки (109 из 300 страниц) служит для занесения в нее оперативных сведений следующего характера: параметры метеорологических условий, медицинское состояние личного состава, запасы и расход боеприпасов, убытие и прибытие подчиненных подразделений, боевой опыт, замечания и примечания – такие как потери оружия и военной техники, трофеи.



Wetterlage*) Gesundheitszustand Erfolg Munitionsverbrauch**)	Zu- und Abgang unterstellter Truppen	Erfahrungen***)	Bemerkungen (auch Verluste an Waffen und Gerät; Hinweise auf Anlagen)
heiter, klar			
warm			
viel Staub			

Рис. 2 - Фрагмент журнала боевых действий № 1 II армейского корпуса вермахта «Сводная таблица боевой обстановки»

Таблица 3 - Расшифровка фрагмента журнала боевых действий № 1
II армейского корпуса вермахта «Сводная таблица боевой обстановки»

Wetterlage` Genesungszustand Erfaß Munitionsverbrauch``	Zu- uns Abgang un- terstellter Truppen	Erfahrungen``	Bemerkungen (auch Verluste an Waffen und Gerät, Hinweisen auf Anlagen)
heiteres Wetter warm viel Staub			

Таблица 4 - Перевод фрагмента журнала боевых действий № 1 II армейского
корпуса вермахта «Сводная таблица боевой обстановки»

Метеорологическая об- становка` Состояние здоровья личного состава Учет расхода боеприпа- сов``	Перемещение под- чиненных подраз- делений (убы- тие/прибытие)	Выводы``	Примечания (в том числе потери ору- жия и военной тех- ники, указания на приложения)
ясная погода тепло пыльная мгла			

В целях корректного понимания сведений, приводимых в наименовании таблицы, также необходимо обеспечить расшифровку и перевод примечаний заголовочной строки сводной таблицы боевой обстановки:



Рис. 3

Фрагмент журнала боевых действий № 1 II армейского корпуса вермахта
«Сводная таблица боевой обстановки: примечания заголовочной строки»

Оригинал:

Temperatur, Niederschlägen, Sichtverhältnisse (Erde und Luft)

bis Rgt. Einschl. Schutzzahlen, von Kommando-Behörden in Ausstattungen

Erfahrungen dürfen auch nachträglich eingetragen werden

Перевод:

Температура, осадки, условия видимости (земля и воздух)

Сведения о штатной численности, утвержденные командными органами (до уровня полка включительно)

Допускается последующее внесение тактических выводов и наблюдений

В рассматриваемом журнале учета боевых действий в той форме, которая содержит минимальную информацию и не включает детализированных сведений. Начиная с переводчика обходит ее вниманием, поскольку зарегистрированные скудные данные написаны от руки, часто неразборчиво и неоднократно повторяются.

В основном заполнен первый столбец – 95 из 109 страниц, где внесены только данные о погодных условиях.

Например: trocken/ tagsüber trocken – сухо/ днем без осадков; wolkig – облачно (переменная облачность); bewölkt/ leicht, (stark) bewölkt – облачно/ незначительная, (сильная) облачность; bedeckt – пасмурно (сплошная облачность); Sonne/sonniges Wetter – солнечно/ясно; warm/warmes Wetter – тепло/ теплая погода; (sehr) heiß – (очень) жарко; (viel) Staub пыльная мгла, перенос пыли; kühl/nachts kühl – прохладно/ ночью прохладно; Regen – дождь; leichter Regen – небольшой дождь; Langregen – затяжной дождь; schwere Regenfälle – сильные дожди (ливни); wolkenbrüchige Regenfälle – проливные дожди; Gewitter mit Hagel – гроза с градом; Gewitter mit schweren Regenfällen – грозы с сильными дождями; etwas Regen – небольшой дождь; leichter Niederschlag – небольшие осадки; bruchartige Niederschläge – интенсивные ливни; heiter – малооблачно; (mäßiger) Wind – (умеренный) ветер; windig – ветрено; klar – ясно.

Во время Великой Отечественной войны метеосводки как чрезвычайно значимые данные существенно влияли на планирование и итог боевых операций, поэтому расшифровка и перевод учетных записей в данной форме необходимы.

Сведения, располагаемые во втором столбце второй формы регистрации данных боевого журнала, относятся к переподчинению подразделений в рамках армейского корпуса, также немногочисленны и лаконичны и занимают 19

страниц из 109.

Wetterlage*) Gesundheitszustand Erfolg Munitionsverbrauch**)	Zu- und Abgang unterstellter Truppen	Erfahrungen***)	Bemerkungen (auch Verluste an Waffen und Gerät; Hinweise auf Anlagen)
Sonne, trocken, sehr heiß	ab: Nobel-Abt. 2 an A.O.K. 16		

Рис. 4

Фрагмент журнала боевых действий № 1 II армейского корпуса вермахта
«Сводная таблица боевой обстановки: пример заполнения первого и второго
столбцов»

Оригинал (1 столбец): Sonne, trocken, sehr heiß.

Перевод: солнце, сухо, очень жарко.

Оригинал (2 столбец): ab: Nobel Abt. 2 an AOK 16

Перевод: убытие: 2-й батальон Нобеля передан в подчинение главного ко-
мандования 16-й армии.

В третьем столбце информация отсутствует повсеместно.

Четвертый столбец заполнен в журнале однократно, в нем присутствует
только описание боевых трофеев, захваченных в период с 22 июня по 4 июля
1941 года.

Wetterlage*) Gesundheitszustand Erfolg Munitionsverbrauch**)	Zu- und Abgang unterstellter Truppen	Erfahrungen***)	Bemerkungen (auch Verluste an Waffen und Gerät; Hinweise auf Anlagen)
			<u>Beute vom 22.6.-4.7.</u>
			Granaten 289
			Pa. Kampfwagen 79
			Pak - Gesch 104
			Flak 45
			M. G. 421
			L. K. W. 343
			Pferde 600
			A. G. 1000
			1. Waffe - Lager
			2. Munition - Lager
			1. Waffe - Lager

Рис. 5 - Фрагмент журнала боевых действий № 1 II армейского корпуса
вермахта «Сводная таблица боевой обстановки: пример заполнения четвертого
столбца – описи трофейного имущества»

Расшифровка и перевод: Geschütze (артиллерийские орудия) – 289; Pz. Kampfwagen (танки) – 79; Pack-Geschütz (противотанковые орудия) – 104; Flak (зенитные орудия) – 45; M.G./ Maschinengewehr (пулеметы) – 421; L.K.W. (легкие колесные машины) – 343; Pferde (лошади) – 600; Güterzug Bekleidung (эшелон с обмундированием) – 1; Güterzug – Waffen, Gerät, Munition (эшелон с вооружением, боеприпасами и боевой техникой) – 2; Munitions-Lager (склад боеприпасов) – 2; Waffen-Lager (склад оружия) – 1.

Работа над переводом немецкоязычных фронтовых документов – уникальных хранителей данных, способствует глубокому пониманию языковых и исторических аспектов, связанных с военными действиями. Журнал боевых действий как военный документ характеризуется шаблонным оформлением, ведется по строго установленной форме, построен по хронологическому принципу. Анализ его структуры и особенностей ведения помогает переводчику правильно интерпретировать содержание текста, тем самым обеспечить точный перевод.

Список литературы

1. Яхутль Ю. А., Малышева Е. М. Архивные документы свидетельствуют: преступления вермахта в отношении мирного населения Адыгеи (август 1942 г. – февраль 1943 г.) / Современная научная мысль / Научный журнал НИИ истории, экономики и права. 2022. № 6. С. 159 – 165.
2. Березина. Ю. В., Малыгина Ю. Е., Попова К. А. Особенности передачи топонимов с немецкого языка на русский в тексте журнала учёта боевых действий / Сборник статей студенческого научного общества ВятГУ. – «Молодёжь и наука I». 2023. С. 65 – 69.
3. Обухова О. Н., Матвеева С. О. Композиционные и лингвистические особенности военных текстов немецкоязычных архивных военных фронтовых документов / Военно-филологический журнал. 2025. – № 2. – С. 71-83.
4. Байкова О. В., Бухаров В. М., Жилина Ю. С. Особенности синтаксиса немецких фронтовых (архивных) документов / Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2023. – Т. 16. – Вып. 12. – С. 4103-4109.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 371

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К УРОКАМ (ТРУД)

Власенкова Элла Владимировна

бакалавриат

Научный руководитель: Дикая Инна Владимировна,

кандидат педагогических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»,
город Армавир

***Аннотация.** В статье рассматриваются современные подходы к использованию искусственного интеллекта (ИИ) в процессе подготовки учителя к урокам труда (технологии). Анализируются возможности ИИ для генерации учебных материалов, разработки технологических карт, создания визуальных инструкций, адаптации заданий под уровень обучающихся и оценки результатов. Особое внимание уделяется повышению эффективности подготовки, развитию творческого подхода и соблюдению требований безопасности.*

The article discusses modern approaches to the use of artificial intelligence (AI) in the process of preparing a teacher for labor (technology) lessons. The possibilities of AI for generating educational materials, developing technological maps, creating visual instructions, adapting tasks to the level of students and evaluating results are analyzed. Special attention is paid to improving the efficiency of preparation, developing a creative approach and complying with safety requirements.

Ключевые слова: искусственный интеллект, подготовка к урокам, труд, технология, образовательные материалы, технологическая карта, безопасность, адаптация, творческий подход

Keywords: *artificial intelligence, lesson preparation, labor, technology, educational materials, technological map, safety, adaptation, creative approach*

Современное образование требует от учителя не только глубоких предметных знаний, но и умения оперативно создавать разнообразные дидактические материалы, адаптировать их под конкретный класс и учитывать индивидуальные особенности учащихся. Уроки труда (технологии) имеют ярко выраженную практическую направленность: школьники работают с инструментами, материалами, осваивают технологические процессы. Подготовка к таким урокам часто связана с большими временными затратами на разработку наглядных инструкций, схем, чертежей, а также на поиск безопасных и доступных вариантов выполнения практических заданий. Искусственный интеллект открывает новые возможности для оптимизации этой подготовки, позволяя учителю сосредоточиться на живом общении и методическом сопровождении.

Возможности искусственного интеллекта, которые могут быть применены при подготовке к урокам труда, включают в себя:

Генерация технологических карт и пошаговых инструкций. Нейросети (например, ChatGPT, Copilot, GigaChat) способны за несколько секунд создать подробный алгоритм изготовления того или иного изделия (разделочная доска, табурет, мягкая игрушка, кулинарное блюдо) с учётом возрастных ограничений и требуемого инструментария. Учитель может корректировать полученный текст, добавляя специфические замечания по технике безопасности.

Создание визуальных материалов и чертежей. Генеративные модели (Midjourney, DALL-E, Кандинский 3.0) позволяют быстро получить наглядные изображения этапов работы, варианты оформления готовых изделий или схемы сборки. Это особенно ценно, когда нет возможности сделать качественные фото или скачать подходящие иллюстрации из открытых источников.

Адаптация заданий под разные уровни подготовки. ИИ может преобразовать одно и то же практическое задание в несколько версий – упрощённую для учеников с низкой моторикой или ограниченными возможностями здоровья и усложнённую для одарённых детей. Например, при работе с древесиной один

класс может сделать простую полку, а другой – резную рамку для фото.

Разработка тестов, кроссвордов и заданий для контроля знаний. Учитель труда часто проверяет не только практические навыки, но и знание материалов, инструментов, правил безопасности. ИИ способен сгенерировать проверочные работы с ответами, причём в разных форматах (открытые вопросы, соотнесение, заполнение пропусков).

Создание сценариев уроков с элементами проектной деятельности. Нейросеть может предложить необычную идею проекта (например, «умная кормушка для птиц с датчиком освещения» или «органайзер из переработанного пластика»), расписать этапы его выполнения, форму отчёта и критерии оценки. Это стимулирует творческое мышление и у учителя, и у учеников.

Автоматическая проверка описаний и тестов. Некоторые ИИ-сервисы способны анализировать текстовые ответы учащихся, выявлять типичные ошибки и даже давать рекомендации по улучшению работ. Это экономит время педагога при проверке теоретической части.

Методика интеграции ИИ в подготовку к урокам труда может включать следующие этапы:

Анализ темы и целей урока. Учитель определяет, какое изделие или технологический процесс будет изучаться, формулирует образовательные, развивающие и воспитательные задачи.

Формулировка запроса к ИИ. Чем точнее и подробнее запрос (с указанием возраста учащихся, наличия оборудования, времени на выполнение), тем качественнее результат. Например: «Составь технологическую карту изготовления деревянной лопатки для кухни из фанеры толщиной 6 мм для учеников 6 класса. Включи требования к технике безопасности при выпиливании лобзиком и шлифовке».

Редактирование и проверка полученного материала. Учитель обязательно проверяет все предложения ИИ на предмет методической корректности, реалистичности и безопасности. Искусственный интеллект может ошибаться или предлагать невыполнимые в школьных мастерских решения.

Адаптация под конкретный класс. При необходимости материал дифференцируется, добавляются визуальные опоры, инструкции для слабовидящих или для детей с нарушениями речи.

Использование на уроке. Готовые технологические карты, схемы, тесты выводятся на экран, распечатываются или загружаются в электронные планшеты.

Важно подчеркнуть, что ИИ выступает в роли ассистента, а не заменяет педагогическое творчество. Учитель остаётся ответственным за конечный результат, за соблюдение санитарных норм и за живое взаимодействие с учениками.

Преимущества применения ИИ при подготовке к урокам труда:

Экономия времени на рутинные операции (поиск и структурирование информации, оформление карточек, создание черновиков инструкций).

Разнообразие материалов – ИИ может предложить несколько вариантов одного задания, что позволяет избежать шаблонности.

Актуализация содержания – нейросети оперируют большими массивами данных, включая современные технологии (3D-моделирование, лазерная резка, цифровые швейные машины).

Поддержка инклюзии – быстрая генерация упрощённых или альтернативных заданий для детей с особыми образовательными потребностями.

Стимулирование творческой активности – как учителя (который получает неожиданные идеи), так и учащихся (которым можно предложить самостоятельно уточнить запрос к ИИ).

Риски и ограничения, которые необходимо учитывать:

Недостоверность информации – ИИ может генерировать опасные советы (например, неправильный порядок работы с электроинструментом) или устаревшие нормы. Обязательна экспертиза учителя.

Отсутствие контекста – нейросеть не знает реальное состояние мастерской, количество станков, уровень подготовки конкретных детей. Любой материал требует адаптации.

Снижение собственной методической работы – чрезмерное увлечение ИИ может привести к тому, что учитель перестанет самостоятельно разрабатывать авторские приёмы и просто тиражирует сгенерированные шаблоны.

Вопросы авторского права и этики – при использовании сгенерированных изображений или текстов в открытых публикациях необходимо указывать, что они созданы с помощью ИИ, и проверять лицензию.

Технические ограничения – доступ к некоторым сервисам может быть платным или требовать хорошей скорости интернета, а также владения английским языком (для англоязычных моделей).

Таким образом, использование искусственного интеллекта при подготовке к урокам труда (технологии) является актуальным и перспективным направлением. При грамотном, критическом и творческом подходе ИИ становится мощным инструментом, который освобождает учителя от рутины, расширяет его методический арсенал и позволяет уделять больше внимания индивидуальной работе с учениками, контролю безопасности и воспитанию технологической культуры.

Однако необходимо подчеркнуть, что никакая нейросеть не заменит живого педагогического опыта, интуиции и способности учителя вдохновлять детей на созидательный труд. Оптимальная стратегия – разумное сочетание автоматизации с помощью ИИ и традиционных методов подготовки, где конечное решение всегда остаётся за человеком. Только в этом случае цифровые инструменты принесут реальную пользу образовательному процессу, не снижая профессионального уровня педагога.

Список литературы

1. Азимов, Э. В. Искусственный интеллект в образовании: новые горизонты / Э. В. Азимов. – М.: Образование и информатика, 2022. – 215 с.
2. Босова, Л. Л. Цифровые образовательные ресурсы: от использования к созданию с помощью нейросетей / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова / Информатика и образование. – 2023. – № 6. – С. 4–13.

3. Григорьев, С. Г. Цифровые технологии в технологическом образовании школьников / С. Г. Григорьев, Т. К. Смыковская / Педагогическая информатика. – 2023. – № 4. – С. 34–41.
4. Захарова, И. Г. Информационные технологии в профессиональной деятельности педагога: учебное пособие / И. Г. Захарова. – 11-е изд., перераб. – М.: Академия, 2021. – 368 с.
5. Кругликов, Г. И. Методика преподавания технологии с практикумом: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений / Г. И. Кругликов. – 5-е изд. – М.: Академия, 2020. – 480 с.
6. Кузнецов, А. А. Искусственный интеллект в школьном образовании: возможности и риски / А. А. Кузнецов, С. В. Панюкова / Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2024. – № 1. – С. 76–89.
7. Лапчик, М. П. Генеративные нейросети в подготовке будущего учителя: методические аспекты / М. П. Лапчик, Е. В. Рагулина / Наука и школа. – 2023. – № 5. – С. 112–121.
8. Патаракин, Е. Д. Нейросетевые помощники учителя: от генерации идей до проверки заданий / Е. Д. Патаракин / Современные проблемы дистанционного обучения. – 2024. – № 1(27). – С. 58–66.
9. Полат, Е. С. Дистанционное обучение с использованием искусственного интеллекта: от теории к практике / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. – М.: ВЛАДОС, 2022. – 287 с.
10. Семёнов, А. Л. Искусственный интеллект и безопасность на уроках технологии: методические рекомендации / А. Л. Семёнов. – СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2023. – 102 с.
11. Соколова, Т. Е. Проектирование технологических карт уроков с помощью ChatGPT: опыт и ошибки / Т. Е. Соколова / Школьные технологии. – 2024. – № 2. – С. 45–52.
12. Уваров, А. Ю. Искусственный интеллект в персонализации обучения: от адаптивных систем до генерации контента / А. Ю. Уваров, Э. Г. Гейн / Информатика и образование. – 2023. – № 8. – С. 24–33.

13. Федосеев, А. А. Использование нейросетей при разработке наглядных материалов для уроков технологии / А. А. Федосеев / Технологическое образование школьников. – 2024. – № 3. – С. 18–26.

УДК 373.5.016:62

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТАРШЕКЛАССНИКОВ КАК ФАКТОР ПОДГОТОВКИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Александров Никита Александрович

бакалавр

Научный руководитель: Дикая Инна Владимировна,

к.п.н., доцент

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»,
город Армавир

***Аннотация.** В статье рассматривается содержание и организация технологического образования старшеклассников в условиях цифровой трансформации экономики и промышленности. Анализируется разрыв между традиционным содержанием предметной области «Технология» и реальными запросами высокотехнологичных отраслей. Предлагаются принципы обновления технологической подготовки в старшей школе, направленные на формирование проектного и системного мышления, технологической грамотности и готовности к осознанному профессиональному выбору.*

***Abstract.** The article examines the content and organization of technological education for high school students in the context of digital transformation of the economy and industry. The gap between the traditional content of the subject area "Technology" and the real demands of high-tech industries is analyzed. The principles of updating technological training in high school aimed at developing project and systems thinking, technological literacy and readiness for informed professional choice are proposed.*

Ключевые слова: технологическое образование, старшеклассники,

цифровая трансформация, предпрофессиональная подготовка, проектная деятельность, технологическая грамотность, инженерное мышление

Keywords: *technological education, high school students, digital transformation, pre-professional training, project activities, technological literacy, engineering thinking*

Цифровая трансформация, автоматизация производства, внедрение искусственного интеллекта и интернета вещей принципиально изменили требования к подготовке подрастающего поколения. Сегодняшний старшеклассник через 5–7 лет войдет в профессиональную среду, где большинство рутинных операций будет автоматизировано, а ценность человека будет определяться его способностью ставить задачи, находить нестандартные решения и работать на стыке дисциплин. В этих условиях технологическое образование перестает быть второстепенной школьной дисциплиной и выходит на первый план [4].

Долгое время предмет «Технология» в российской школе ассоциировался преимущественно с трудовым обучением: мальчики осваивали столярное и слесарное дело, девочки — кулинарию и кройку. Однако современное понимание технологического образования кардинально иное. Это системный процесс формирования у школьников способности понимать, использовать, создавать и оценивать технологии как средства преобразующей деятельности. Данное определение опирается на международные подходы, зафиксированные, в частности, в документах Международной ассоциации технологического образования (ITEEA).

Старшая школа — это возраст профессионального самоопределения. Именно здесь ученик принимает решения, которые определяют его дальнейший образовательный и карьерный путь. Качественное технологическое образование на этом этапе выполняет несколько критически важных функций.

Первая — ориентационная. Обучающийся получает возможность попробовать себя в деятельности, близкой к реальным инженерным, техническим и технологическим профессиям. Не прочесть о профессии в буклете, не посмотреть видеоролик, а лично спроектировать устройство, написать алгоритм его

работы, обнаружить и исправить ошибку. Такой опыт дает гораздо более точное представление о профессии, чем любые теоретические описания.

Вторая — развивающая. Технологическая деятельность развивает особый тип мышления — проектно-технологический. Его характеристики: умение видеть проблему в контексте ограничений (временных, ресурсных, технических), способность декомпозировать сложную задачу на подзадачи, готовность к циклическому процессу (проектирование — реализация — тестирование — доработка), навык работы с неопределенностью, когда конечный результат заранее не известен.

Третья — адаптационная. Современные технологии обновляются стремительно: то, что было актуально три года назад, сегодня может считаться устаревшим. Технологическое образование должно научить не конкретным «умирающим» навыкам, а умению учиться новому, самостоятельно осваивать инструменты и технологии, ориентироваться в информационном пространстве. Это метанавык, который останется с человеком на всю жизнь.

Анализ передовых образовательных практик позволяет выделить несколько содержательных линий, которые должны лежать в основе технологического образования старшеклассников [3].

Первая линия — техническое моделирование и прототипирование. Школьник осваивает цикл создания материального продукта: от идеи и эскиза до действующего прототипа. Инструментарий включает как традиционные материалы (дерево, пластик, металл) так и современные технологии (3D-печать, лазерная резка, работа с контроллерами). Важно не просто изготовить деталь, а понять, почему выбрана именно эта форма, этот материал, этот способ соединения.

Вторая линия — управление и автоматизация. Школьник учится создавать автоматизированные (робототехнические) системы, которые реагируют на внешние сигналы и принимают решения без участия человека. Базовые элементы: микроконтроллеры, датчики, исполнительные устройства, алгоритмическая логика. Уровень сложности может варьироваться от простого «умного светильника» до многоагентной системы с несколькими взаимодействующими

устройствами.

Третья линия — цифровое производство. Речь идет о работе на оборудовании с числовым программным управлением (ЧПУ), но на доступном школьникам уровне. Фрезерные и лазерные станки, 3D-принтеры, плоттеры — это новое оборудование становится все более доступным для школ. Цифровое производство демонстрирует, как виртуальные модели превращаются в физические объекты, и закладывает понимание современных промышленных процессов.

Четвертая линия — техническая коммуникация и документация. Умение фиксировать свои решения, чертить схемы, писать техническое описание, готовить презентацию проекта — важнейший компонент технологической культуры. Без этого результат работы остается «вещью в себе», недоступной для оценки, обсуждения и передачи другим.

Обновление содержания невозможно без адекватных организационных форм. Традиционный урок продолжительностью 45 минут, где 30 учеников одновременно работают с тетрадью и ручкой, непригоден для технологической деятельности. Нужны иные модели. [5]

Первая модель — проектная мастерская. Это формат, где 2–3 раза в неделю в течение полугодия или года группа из 10–15 человек работает над индивидуальными или групповыми проектами. Преподаватель выступает в роли наставника и консультанта, а не транслятора готовых знаний. В конце цикла — публичная защита проектов.

Вторая модель — интегрированные технологические курсы. Вместо изолированного предмета «Технология» создаются междисциплинарные модули на стыке физики, информатики, математики и собственно технологии. Например, «Физика сенсоров и исполнительных устройств», «Математическое моделирование технических систем», «Алгоритмизация процессов управления». Это позволяет избежать ощущения, что технология — это «что-то свое», не связанное с другими знаниями.

Ключевое препятствие на пути обновления технологического образования — не столько отсутствие оборудования, сколько отсутствие подготовленных

кадров. Закупить 3D-принтеры и наборы Arduino может большинство школ. Но работать на этом оборудовании и, главное, учить школьников проектной деятельности может далеко не каждый учитель.

Технологическое образование старшеклассников в эпоху цифровой трансформации — не роскошь для избранных школ, а необходимость для всей системы образования. Без него невозможно подготовить человека, способного жить и работать в технологически насыщенной среде. Изменения требуют времени и ресурсов, но начинать их нужно уже сегодня. При этом важно сохранить главное: технологическое образование должно быть доступным, деятельностным и ориентированным на реальные задачи, а не на абстрактные тесты и заученные алгоритмы.

Список литературы

1. Асмолов, А. Г. Системно-деятельностный подход к проектированию образовательных стандартов / А. Г. Асмолов / Вопросы образования. — 2008. — № 2. — С. 23–32.
2. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. — М.: Просвещение, 2010. — 223 с.
3. Джонс, Д. Методы проектирования / Д. Джонс. — М.: Мир, 1986. — 326 с.
4. Лернер, П. С. Проектирование образовательной среды по формированию технологической культуры школьников / П. С. Лернер / Педагогика. — 2017. — № 5. — С. 45–52.
5. Пасечник, И. А. Стандарты технологического образования в России и мире: сравнительный анализ / И. А. Пасечник / Инновации в образовании. — 2019. — № 8. — С. 76–84.

УДК 37.016:62

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Дикая Инна Владимировна

К.П.Н., доцент

Михайлов Михаил Дмитриевич

студент

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный педагогический университет»,
город Армавир

***Аннотация.** В современной школе предмет «Технология» перестаёт быть просто уроком труда — он становится площадкой для формирования технологической грамотности. В статье рассматривается роль обработки конструкционных материалов (древесины, металла, полимеров) в развитии технологического мышления школьников. Анализируется, как практические работы помогают осваивать приёмы ремесла, понимать логику производства, читать чертежи и планировать деятельность. Особое внимание уделяется связи школьных занятий с реальными требованиями промышленности. Обсуждаются проблемы: устаревшее оборудование, нехватка кадров, разрыв программы с запросами рынка. Намечены пути обновления — модернизация базы, внедрение цифровых технологий и усиление проектной составляющей.*

***Ключевые слова:** технологическая грамотность, конструкционные материалы, обработка древесины, металла, полимеров, технологическое мышление, практические работы, современное производство*

***Abstract.** In modern schools, the subject "Technology" is ceasing to be just a labor lesson — it is becoming a platform for developing technological literacy. The*

article examines the role of structural materials processing (wood, metal, polymers) in the development of schoolchildren's technological thinking. It analyzes how practical work helps master craft techniques, understand production logic, read drawings, and plan activities. Special attention is paid to the connection between school activities and real industrial requirements. Problems are discussed: outdated equipment, shortage of personnel, and the gap between the curriculum and labor market demands. Paths for renewal are outlined — modernization of the base, introduction of digital technologies, and strengthening of the project component.

Keywords: *technological literacy, structural materials, wood processing, metal processing, polymers, technological thinking, practical work, modern production*

Технологическая грамотность сегодня

Технологическая грамотность сегодня — это не просто умение забить гвоздь. Это глубокое понимание свойств материалов, способов их преобразования и умение применять эти знания на практике. В школьном курсе «Технология» обработка конструкционных материалов — древесины, металлов и полимеров — даёт ученикам уникальный шанс пройти путь от идеи до готового изделия, а не просто читать о производстве в учебнике [2; 4].

Знакомство с разными классами материалов — важнейший этап. Древесина — живой, тёплый материал, требующий учёта направления волокон, влажности, твёрдости. Металлы — прочные, пластичные, но требуют станков и специального инструмента. Полимеры и пластмассы открывают мир, где форма создаётся литьём или 3D-печатью. Когда ученик пробует работать с каждым из них, у него складывается целостная картина: любой материал — это система со своими возможностями и ограничениями [3].

Но главное — обработка материалов развивает технологическое мышление. Это способность не просто действовать по инструкции, а понимать, почему делается так, а не иначе. Например, при изготовлении разделочной доски ученик решает: какую породу дерева взять, как пилить, сушить, чем защищать. Каждое решение требует анализа свойств и последствий. А если добавить чтение чертежа и составление технологической карты — получается полноценный инженерный

процесс. Это уже далеко от простого повторения за учителем [1; 5].

Практические работы — ещё и мостик к пониманию современного производства. Школьная мастерская, конечно, не завод, но принципы те же: планирование, разметка, выбор инструмента, контроль качества, безопасность. Школьники, осваивающие ручной инструмент, завтра могут оказаться за пультом ЧПУ, и важно, чтобы они понимали физику процессов, а не просто нажимали кнопки. Эта связь часто упускается, а ведь она напрямую влияет на интерес к техническим профессиям [2; 6].

Проблем, конечно, хватает. Материально-техническая база многих школ устарела, станки помнят советские времена. Современные материалы — полимеры, композиты — редкость, а оборудование для них (лазерные гравёры, 3D-принтеры) остаётся недоступным. Не хватает учителей, которые одинаково хорошо владеют и традиционной столяркой, и цифровыми технологиями. Многие педагоги учатся вместе с учениками — это похвально, но говорит о системном отставании подготовки кадров [4; 5].

Технологическая грамотность — это ещё и экологическое сознание. Когда школьник узнаёт, что переработка алюминия требует в двадцать раз меньше энергии, чем добыча, он иначе смотрит на металлолом. Когда видит, что пластик разлагается сотни лет, — меняет отношение к одноразовым вещам. Такие уроки остаются с человеком надолго [3].

Тем не менее, перспективы обнадеживают. В школы приходит новое оборудование, появляются программы повышения квалификации, растёт интерес к проектной деятельности. Педагоги всё чаще понимают: главное — не количество сделанных табуреток, а сформированное технологическое мышление, умение видеть логику производства и применять знания [1; 6].

Не менее важным направлением является совершенствование подготовки педагогических кадров. Появляются новые программы повышения квалификации, ориентированные на освоение цифровых технологий, проектного обучения и современных методов организации практической деятельности обучающихся. Учитель технологии всё чаще выступает не только носителем знаний, но и

наставником, способным организовать исследовательскую и проектную работу школьников. Постепенно меняется и понимание результатов обучения: на первый план выходит не количество изготовленных изделий, а уровень сформированности технологического мышления, способность анализировать технологические процессы, принимать обоснованные решения и применять полученные знания в новых ситуациях [4; 5].

В этих условиях обработка конструкционных материалов сохраняет своё фундаментальное значение. Именно работа с древесиной, металлом и полимерами позволяет обучающимся на практике осваивать базовые технологические операции, знакомиться со свойствами материалов, понимать закономерности их обработки и приобретать первый опыт проектирования и изготовления изделий. Независимо от дальнейшего развития цифровых технологий и автоматизированного производства, понимание сущности процессов обработки материалов остаётся основой технологической грамотности. Поэтому данный раздел учебного предмета продолжает выполнять важнейшую функцию подготовки школьников к осознанному выбору образовательной и профессиональной траектории, а также к успешной жизни в технологически развитом обществе [2; 3].

В ближайшие годы этот раздел технологии ждёт серьёзное обновление. С развитием цифровых инструментов и ростом внимания к инженерному образованию обработка материалов перестанет восприниматься как «урок для тех, кто не поступит в вуз». Напротив, она станет основой для формирования мышления, необходимого современной экономике [5]. Тогда вопрос будет не «зачем это в школе», а «как сделать такие уроки максимально полезными».

Формирование технологической грамотности через обработку конструкционных материалов — не дань традиции, а насущная необходимость. Именно здесь школьник впервые сталкивается с реальным преобразованием вещества, учится планировать, пробовать, ошибаться и исправлять ошибки, видеть связь теории с практикой. И если мы хотим готовить выпускников к вызовам современного мира, вложения в технологическое образование, мастерские и учителей — не расходы, а инвестиции в будущее [2; 4].

Список литературы

1. Казакевич, В. М. Технология. Методическое пособие для учителя. 5–9 классы / В. М. Казакевич. – Москва: Просвещение, 2023. – 208 с.
2. Казакевич, В. М. Технология. Примерная рабочая программа. 5–9 классы / В. М. Казакевич, Г. В. Пичугина, Г. Ю. Семёнова. – Москва: Просвещение, 2022. – 96 с.
3. Симоненко, В. Д. Технологическое образование школьников: теоретико-методологические аспекты / В. Д. Симоненко. – Брянск: Издательство Брянского государственного университета, 2019. – 264 с.
4. Тищенко, А. Т. Теория и методика обучения технологии / А. Т. Тищенко, Н. В. Сеница. – Москва: Вентана-Граф, 2021. – 272 с.
5. Хотунцев, Ю. Л. Технологическое образование и технологическая культура школьников / Ю. Л. Хотунцев. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2020. – 248 с.
6. Шарипов, Ф. В. Подготовка учащихся к инженерно-технологической деятельности в условиях общего образования / Ф. В. Шарипов / Педагогическое образование и наука. – 2022. – № 4. – С. 84–89.

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 550.837

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

Коваленко Андрей Сергеевич

К.Т.Н., доцент

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»,
город Ростов-на-Дону

***Аннотация.** Рассматривается возможность применения методов пространственной электрической фильтрации и электропотенциального томографического зондирования в рамках инженерных изысканий.*

The possibility of using methods of spatial electrical filtration and electropotential tomographic sensing in the framework of engineering surveys is being considered.

***Ключевые слова:** геофизические методы, электроразведка, пространственная электрическая фильтрация электропотенциального томографического зондирования, инженерная геология*

***Keywords:** geophysical methods, electrical exploration, spatial electrical filtration of electropotential tomographic sensing, engineering geology*

Мировая практика применения электроразведочных методов геофизики, с целью эффективного решения задач в нефтегазовой, рудной, угольной, а также инженерной, гидрогеологической и геоэкологической направлениях человеческой деятельности чрезвычайно широка. Весьма перспективными в этой области являются: метод пространственной электрической фильтрации, а также метод эквипотенциального томографического зондирования.

МПЭФ. Представляет собой разнонаправленное возбуждение первичного и приём вторичного поля в первом приближении в системе «геологический

объект – геофизическая полевая установка» [1,2] На рис. 1 приведён пример модели одиночного вертикального высокоомного пласта бесконечного простира- ния, вокруг которого вращается классическая симметричная электроразведочная установка $AMNB$. При этом стоит отметить, что азимутальный угол обозначен α , а начальная фаза - φ . Зависимость параметров электромагнитного поля в этом случае выражаются данной формулой:

$$S_{\varphi}^y = S_{\varphi}^x \cdot \Phi_{\varphi},$$

где S_{φ}^y – показатель выходного сигнала, S_{φ}^x показатель направления геоло- гических объектов, Φ_{φ} - показатель электроразведочной установки. Результиру- ющее значение S_{φ}^y вследствие перемножения показателей S_{φ}^x и Φ_{φ} двух одина- ково направленных колебаний и в зависимости от состояния их фаз ведёт либо к усилению, либо к ослаблению. Таким образом, за счёт непосредственного согла- сования структуры электромагнитного поля с изучаемыми теми или иными объ- ектами имеет место быть достижение возможности, если можно так выразиться «высвечивания» с параллельным ослаблением сигналов, создаваемых за счёт других геологических образований.

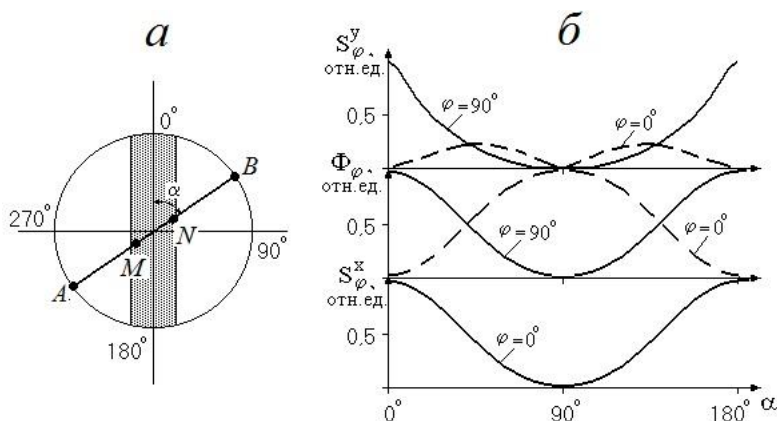


Рисунок 1 – Схема объекта и электроразведочной установки (а); входной (S_{φ}^x) и выходной (S_{φ}^y) сигналы при различных направлениях тока (б)

ЭПТЗ. В данном методе используется классическая 4-х-электродная орто- осевая электроразведочная установка, в которой, в соответствии с выбранным направлением электрического зондирования один из питающих электродов, как правило A (но не принципиально) выступает на первоначальном этапе

удаленным относительно измерительного диполя MN [1,2]. В этом случае зондирование вполне допустимо и разумно идентифицировать непосредственно по своей так сказать физической сущности как классическую трёхэлектродную установку AMN либо BMN (рис. 2). При этом стоит отметить, что точкой записи зондирования допустимо считать ближний питающий электрод. Для решения задач инженерной геологии, величину питающего AB следует брать порядка 20-100 м. В свою очередь величина диполя измерительного MN берётся порядка от 1 до 10 м. Питающий диполь AB фиксируется, а сам процесс зондирования непосредственно происходит за счёт плавного перемещения измерительного MN в двух противоположных направлениях от питающего электрода A и от питающего электрода B вдоль либо перпендикулярно, с выбранным арифметическим шагом, который, в свою очередь, равен выбранному размеру измерительного диполя MN . Именно здесь и заключается особенность, можно сказать сущность данного метода. Она заключается в следующем. Возникает уникальная возможность проектировать точки зондирования в рамках профиля измерения с таким расчётом, чтобы происходило непосредственное перекрытие интервалов AO или BO предыдущего зондирования. При этом следует отметить, что всё это происходит не менее чем на $2/3$ от перемещения электродов измерительного диполя MN , естественно по тем же самым точкам. И вот таким образом непосредственно достигается тот самый принцип объёмного сканирования. Происходит, если можно так выразиться, эффективное и в чём-то гармоническое объединение профилирования и зондирования

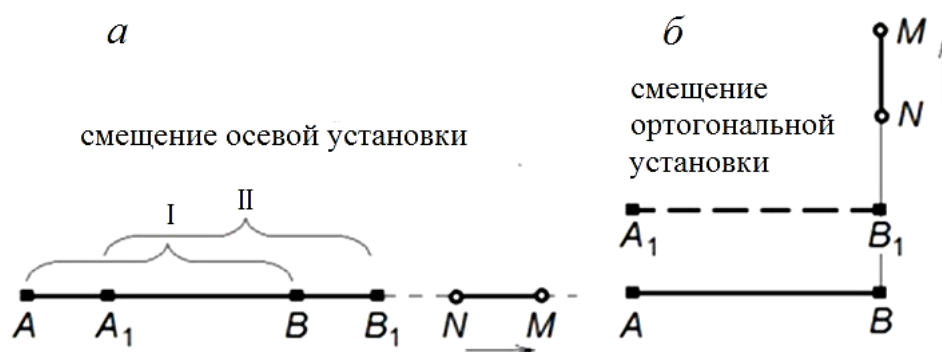


Рисунок 2 – Схемы установок ЭПТЗ: осевая (*а*), ортогональной (*б*)

На рисунке 3 приведён пример применения данных методов электроразведки на площадке ветровой электроустановки ВЭУ-15

Анализ графиков МПЭФ (фрагмент *а*) показывает, что смена литологических разностей в направлении падения пород угленосной толщи от профиля к профилю не одинаковая. При этом, между профилями 5 и 6, корреляция кривых МПЭФ полностью теряется, что указывает с большой вероятностью на наличие в угленосной толще тектонического разрывного нарушения амплитудой не более $10 \div 15$ м.

Сопоставление кривых ЭПТЗ в форме электропрофилирования и электрозондирования в точках *A*, *A*₁, *A*₂ (фрагмент *б*), как и на площадке ВЭУ 6 свидетельствуют о квазиоднородности геоэлектрического разреза на этом микроучастке. Разрез последнего в верхней части представлен песчано-алевролитовой толщей, переходящей с глубиной в алевролит-аргиллитовую с постепенным нарастанием увлажнения. Положительные (на отметках 28 и 100 м) и отрицательные (на отметках 72 и 92 м) аномалии вызваны наличием в разрезе приповерхностных неоднородностей. В точках зондирования *B*, *B*₁, *B*₂, находящихся по направлению падения, т.е. в направлении на юг, геоэлектрические разрезы отличаются от таковых в точках *A*, *A*₁, *A*₂ по выдержанности ρ_k с глубиной за исключением кривой ЭПТЗ в точке *B*. Здесь верхняя песчаная толща вниз по разрезу сменяется алевролит-аргиллитовой с понижением ρ_k до значений от 120 Ом*м до 30 Ом*м. Такое фациальное замещение по простиранию, встречающееся в пластах песчаников, не характерно для алевролит-аргиллитовых слоёв и может быть обусловлено наличием тектонического разрывного нарушения. Это подтверждается по материалам МПЭФ (см. фрагмент *б* на рис. 3).

Следует отметить, что залегание более низкоомной алевролит-аргиллитовой толщи под пластом песчаника обуславливает инверсность сейсмического разреза, т.е. невозможность определения по данным МПВ границы между верхними высокоскоростными и нижележащими низкоскоростными отложениями.

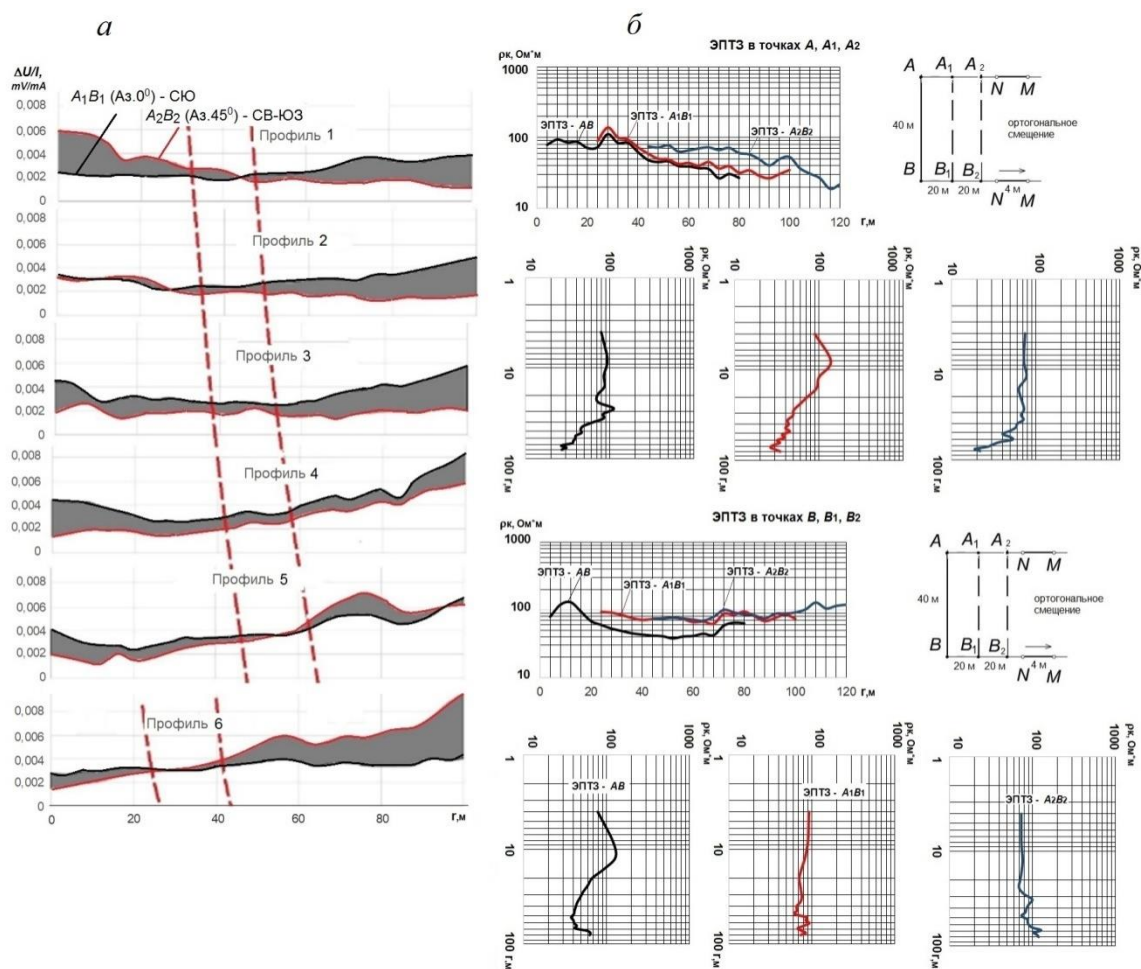


Рис. 3. Результаты электроразведочных работ на площадке ветровой электроустановки ВЭУ-15: а – план-графиков МПЭФ; б – кривые ЭПТЗ

Проведённый анализ отечественной и зарубежной литературы говорит о том, что данные электроразведочные технологии обладают явной уникальностью как в плане мобильности, так и в плане простоты выполнения полевых работ. Результатом является выявление мест развития тектонических разрывных нарушений и обводненных зон.

Список литературы

1. Фоменко Н. Е., Порфилкин Э. Г., Боровик Н. Ю. Электроразведочные методы пространственной фильтрации при изучении сложнопостроенных структур / Геофизика. 2007. № 2. С. 56–63.
2. Фоменко Н. Е. Области применения электроразведочных технологий на угольных месторождениях / «Разведка и охрана недр», 2010, № 12, с. 72-77.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 631.82:634.8.07:634.852

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ВИНОГРАДА СОРТА РИСЛИНГ РЕЙНСКИЙ

Кондратьева Антонина Андреевна

аспирант 4-го курса по направлению 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение,
защита и карантин растений

Тибирьков Александр Павлович

доктор с/х наук, доцент, заведующий кафедры садоводства и защиты растений
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

***Аннотация.** Изучения влияния макро- и микроудобрений на урожайность технического сорта Рислинг Рейнский. В результате исследований получены новые научные данные о биологических особенностях плодоношения виноградных растений в зависимости от уровня минерального питания с учетом физиологической потребности растений в макро- и микроэлементах на территории светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.*

Внедрение усовершенствованной системы минерального питания в виноградных хозяйствах Волгоградской области позволит повысить количество (до 8,4 т/га) и качество урожая испытываемых сортов винограда, обеспечив существенную экономическую выгоду.

***Abstract.** Study of the effects of macro- and micronutrients on the yield of the Riesling Rhine grape variety. As a result of the research, new scientific data were obtained on the biological characteristics of grapevine fruiting depending on the level of mineral nutrition, taking into account the physiological requirements of plants for macro- and micronutrients in the area of light-chestnut soils of the Lower Volga region.*

The implementation of an improved mineral nutrition system in the vineyards of the Volgograd region will make it possible to increase both the quantity and quality of the tested grape varieties' yield, providing significant economic benefits.

Ключевые слова: виноградарство, макро- и микроудобрения, стимулятор роста, МКУ, урожайность винограда, Рислинг Рейнский

Keyword: viticulture, macro- and micronutrients, growth stimulant, MKU, grape yield, Riesling Rhine

Введение

Виноградарство является одной из древнейших отраслей сельского хозяйства, имеющей не только экономическое, но и культурное значение. Волгоградская область, расположенная на юго-востоке европейской части России, обладает уникальными природно-климатическими условиями, которые, несмотря на свою суровость, позволяют успешно развивать эту культуру. Развитие виноградарства в регионе имеет долгую историю, переживало как периоды расцвета, так и упадка, но в последние десятилетия наблюдается устойчивый интерес к возрождению и модернизации отрасли. Применение минеральных удобрений является мощным фактором регулирования продуктивности виноградников. Оптимальное соотношение азота, фосфора и калия (N:P:K) позволяет не только увеличить массу грозди, но и обеспечить закладку эмбриональных соцветий в почках зимующих глазков, что закладывает фундамент урожая следующего года [2]. Азотные удобрения оказывают наиболее сильное влияние на силу роста побегов и ассимиляционную поверхность листа. Однако необоснованно избыточное внесение азота ($N > 120$ кг/га д.в.) может привести к чрезмерному вегетативному росту в ущерб качеству ягод и снижению их сахаристости [4]. Фосфорно-калийные удобрения играют решающую роль в репродуктивной функции винограда. Установлено, что внесение калия в дозах K_{60} - K_{120} способствует увеличению выхода товарного винограда на 15-20% и значительно повышает устойчивость лозы к зимним морозам за счет накопления углеводов [5]. Микроудобрения (бор, цинк, марганец), применяемые в виде внекорневых подкормок, выступают катализаторами ферментативных процессов. В частности, бор (В) предотвращает

осыпание завязей, что напрямую коррелирует с увеличением коэффициента плодоношения (K_1) и средней массы грозди [6]. Эффективность минеральных удобрений на виноградниках лимитируется уровнем влагообеспеченности. Максимальная прибавка урожая (до 30-40%) наблюдается при сочетании фертигации (внесения удобрений с поливной водой) и сбалансированных доз минеральных туков [7]. Климатические и почвенные условия Волгоградской области характеризуются резко континентальным климатом с жарким, засушливым летом и холодной, малоснежной зимой. Среднегодовое количество осадков невелико, что требует применения орошения. Однако большое количество солнечных дней (до 2500 часов в год) и сумма активных температур (более 3000°C) благоприятны для накопления сахара в ягодах. Почвы представлены преимущественно каштановыми и светло-каштановыми, часто солонцеватыми, что требует тщательного подбора сортов и агротехнических приемов. Рельеф области разнообразен, что позволяет выбирать оптимальные участки для закладки виноградников, защищенные от сильных ветров и заморозков.

Актуальность темы исследований. В Волгоградской области природно-климатической потенциал позволяет выращивать виноград столовых, технических и универсальных сортов высокого качества. Сдерживают получение высоких урожаев бедные по разнообразию питательных элементов светло-каштановые почвы, неэффективное использование макро- и микроэлементов и лимитирующие природные факторы. Исходя из этого обеспечение относительной стабильности в виноградарских регионах посредством производства экономически обоснованной и биологически полноценной продукции с использованием макро- и микроэлементов в системе удобрений является актуальной агрохимической концепцией для развития виноградарства.

Цель заключается в разработке оптимальной системы удобрений для получения устойчивого высококачественного урожая адаптивного сорта Рислинг Рейнский в условиях светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.

Для достижения поставленной цели планируется решение следующих **задач:**

1. Изучить обеспеченность почвы на территории светло-каштановых почв Нижнего Поволжья подвижными формами макро- и микроэлементов.

2. Выявить влияние макро- и микроудобрений на урожайность и качество винограда на светло-каштановых почвах.

3. Определить оптимальные параметры применения удобрений на винограде, выращиваемого в засушливых условиях Волго-Донского междуречья.

Научная новизна. Малоизучена тема применения комплексных систем удобрений на территории светло-каштановых почв, были проведены комплексные исследования по влиянию корневых и листовых подкормок макро- и микроудобрениями на рост и развитие виноградных растений с учетом обеспеченности почвы подвижными формами макро- и микроэлементов.

Теоретическая и практическая значимость работы

В результате исследований получены новые научные данные о биологических особенностях роста и плодоношения виноградных растений в зависимости от уровня минерального питания с учетом физиологической потребности растений в макро- и микроэлементах на территории светло-каштановых почв Нижнего Поволжья. Внедрение усовершенствованной системы минерального питания в виноградных хозяйствах Волгоградской области позволит повысить количество и качество урожая испытываемых сортов винограда, обеспечив существенную экономическую выгоду.

Методология и методы исследований. Методологическим решением наших исследований является анализ имеющегося отечественного и зарубежного опыта, на основании которого выработана и экспериментально проверена на созданных нами объектах концепция конкретных предложений комплексного подхода к эксплуатации корнесобственных насаждений винограда. Используемые в экспериментах методы - стандартные, апробированные.

Объект и методы исследования. Объектом исследований являлись корнесобственные плодоносящие виноградники технического сорта Рислинг Рейнский 2016 г. посадки, заложенные по схеме 3×1,5 м на территории УНПЦ «Горная поляна». Площадь опытной делянки 360 м², длина 30 м, ширина 12 м (4 ряда,

из них 2 внутренних – учетные (180 м²), 2 наружных - защитные). Схема посадки кустов 3х1,5. Повторность четырехкратная, расположение делянок в опытах - систематическое. На каждой делянке выделено по 10 модельных кустов для проведения учетов и наблюдений за ростом и развитием растений. Для решения поставленных задач был заложен опыт. Опыт по внесению удобрений проводился по 4 вариантам:

Вариант I: Контроль: удобрения не вносились;

Вариант II: N160P40K40 кг д.в./1га (амм. селитра + суперфосфат двойной +K₂SO₄) + Циркон – 10 мл/га (2х) (к);

Вариант III: N160P40K40 (амм. селитра + суперфосфат двойной +K₂SO₄) + Циркон - 10 мл/га (2х) +МКУ (мастер) – 2 кг/га;

Вариант IV: N160P40K40 (амм. селитра+ суперфосфат простой +K₂SO₄)+ Циркон – 10 мл/га (2х) (к);

Вариант V: N160P40K40 (амм. селитра+ суперфосфат простой +K₂SO₄)+ Циркон - 10 мл/га (2х)+МКУ (мастер) – 2 кг/га;

Результаты исследований. Нами были получены следующие данные в ходе исследования. Результаты по годам представлены в таблице 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Влияние различных макро- и микроудобрений на показатели урожайности винограда сорта Рислинг Рейнский

Варианты опыта	2023 г					
	Средняя масса ягоды, г	Средняя масса грозди, г	Урожай			
			с 1 куста, кг	с 1 га, ц	прибавка к контролю	
					ц/га	%
I.	1,1	80,0	2,7	58,8	-	-
II.	1,2	84,0	2,8	60,1	1,3	2,2
III.	1,4	89,0	3,1	67,5	8,7	14,7
IV.	1,4	89,0	3,1	67,5	8,7	14,7
V.	1,6	95,0	3,4	74,0	15,2	25,8

Проведенные исследования демонстрируют положительное влияние комплексного применения макро- и микроудобрений, а также стимулятора роста на

урожайность винограда сорта Рислинг Рейнский. Контрольный вариант, не получавший никаких подкормок, показал минимальные результаты как по индивидуальным показателям, так и по общему сбору урожая.

Дополнительное внесение комплексного удобрения «Мастер» (МКУ) в сочетании с базовой схемой минерального питания и «Цирконом» продемонстрировало наилучшие результаты. Этот подход позволил добиться максимальной средней массы ягоды (1,6 г), грозди (95 г) и, как следствие, обеспечить существенный прирост урожайности – до 74 ц/га, что на 15.2 ц/га (25,8%) выше показателей контрольной группы.

Таблица 2 – Влияние различных макро- и микроудобрений на показатели урожайности винограда сорта Рислинг Рейнский

Варианты опыта	2024 г					
	Средняя масса ягоды, г	Средняя масса грозди, г	Урожай			
			с 1 куста, кг	с 1 га, ц	прибавка к контролю	
					ц/га	%
I.	1,3	85,0	2,9	61,1	-	-
II.	1,3	86,0	2,9	61,2	0,1	0,1
III.	1,6	91,0	3,1	67,5	6,4	10,4
IV.	1,3	87,0	3,0	66,5	5,4	8,8
V.	1,8	99,0	3,8	81,1	14,6	32,7

Итоги второго года исследования демонстрирует положительное влияние комплексного применения макро- и микроудобрений на урожайность винограда сорта Рислинг Рейнский.

Наибольшая эффективность была достигнута в варианте V, где наряду с основным питанием (N160P40K40 с применением простого суперфосфата) и "Цирконом", дополнительно использовалось удобрение МКУ ("Мастер"). Этот подход позволил добиться существенного увеличения средней массы ягоды и грозди, а также максимального урожая как с куста, так и с гектара. Прибавка урожайности в этом варианте составила внушительные 14,6 ц/га, или 32.7% по

сравнению с контролем.

Таблица 3 – Влияние различных макро- и микроудобрений на показатели урожайности винограда сорта Ркацители

Варианты опыта	2025 г					
	Средняя масса ягоды, г	Средняя масса грозди, г	Урожай			
			с 1 куста, кг	с 1 га, ц	прибавка к контролю	
					ц/га	%
I.	1,2	83,0	2,8	60,2	-	-
II.	1,4	87,0	3,1	63,4	3,2	5,3
III.	1,7	94,0	3,2	68,5	8,3	13,8
IV.	1,6	92,0	3,5	78,6	18,4	30,6
V.	1,9	104,0	3,9	84,3	24,1	40,0

Результаты третьего года исследования убедительно демонстрируют значительное положительное влияние комплексного применения макро- и микроудобрений на урожайность винограда сорта Рислинг Рейнский. Варианты опыта, включающие сбалансированные нормы азота, фосфора и калия в сочетании с биостимулятором «Циркон» и комплексным удобрением «МКУ (мастер)», показали существенное увеличение всех ключевых показателей урожайности по сравнению с контрольной группой. Особое внимание заслуживают варианты III и V, продемонстрировавшие наиболее выраженный эффект. Применение полного комплекса удобрений, включая простой суперфосфат, в сочетании с «Цирконом» и «МКУ (мастер)» (вариант V), обеспечило максимальную прибавку урожая – 24,1 ц/га, что составляет впечатляющие 40% к контролю. Таким образом, данное исследование подтверждает высокую эффективность предложенных схем удобрения для оптимизации урожайности винограда Рислинг Рейнский. Дальнейшее внедрение этих разработок в сельскохозяйственное производство позволит значительно повысить экономическую отдачу виноградарства и обеспечить стабильное производство высококачественного винограда.

Заключение

Исследование проводилось в период с осени 2022 г до осени 2025 г. В этот

период были проведены работы по разработке и закладке опыта.

Было выявлено, что отрицательным фактором района является неустойчивое увлажнение, низкая влажность воздуха, ливневый характер осадков, периодические засухи, суховеи, сильные ветры и пыльные бури. Положительным сторонам климата стали длительный безморозный период, высокую сумму положительных температур, интенсивное солнечное освещение.

Для исследуемых почв характерна слабощелочная среда (7,5-8,5), в верхнем 20 см слое светло-каштановые целинная и пахотные почвы имеют рН, равный 8,21, солонец – 7,88. Почвы малогумусны, доля органического углерода в верхнем горизонте пашни – 0,77 %. Профильное распределение органического углерода свидетельствует о его закономерном снижении.

Перед внесением минеральных удобрений были отобраны почвенные образцы для определения содержания в них гумуса, обменной кислотности – рН(KCl), гидролитической кислотности (Нг.), суммы поглощенных оснований (S), азота щелочногидролизуемого (Нщ.г.), азота нитратного (N-NO₃), азота аммиачного (N-NH₄), фосфора подвижного (P₂O₅), калия обменного (K₂O). Внесение минеральных удобрений на делянки опыта проводилось весной перед началом вегетации растений, разбрасыванием вручную из смесей. И в период вегетации согласно схеме опыта.

На основе полученных данных, первого, второго и третьего года исследования, можно сделать **выводы**:

1. Контроль заметно уступает по всем показателям.
2. Данные многолетнего исследования демонстрируют значительное положительное влияние комплексного применения макро- и микроудобрений на урожайность винограда сорта Рислинг Рейнский.
3. Особое внимание заслуживают варианты III и V, продемонстрировавшие наиболее выраженный эффект.
4. Экспериментальные данные, полученные в результате проведения опыта, свидетельствуют о том, что испытуемый сорт винограда по урожайности и качеству соответствуют требованиям промышленного виноградарства и

проявляет высокую отзывчивость на внесение в почву макро- и микроудобрений.

Список литературы

1. Агрохимия / Под ред. В. Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 720 с.
2. Бондарев А. Г., Серпуховитина К. А. Удобрение виноградников. — М.: Агропромиздат, 1987. — 176 с. (В книге подробно рассматриваются нормы внесения НРК в зависимости от типа почв).
3. Вавилов П. П., Кондратьев М. Н., Кузнецов В. В. Виноградарство. – М.: КолосС, 2004. – 320 с.
4. Дорошенко Н. П. Биологические основы продуктивности винограда. — Новочеркасск: ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко, 2001. — 154 с. (Описывается механизм влияния элементов питания на закладку соцветий).
5. Корнейчук Г. В. Удобрение винограда. — Киев: Урожай, 1986. — 120 с. (Приводятся данные многолетних опытов по влиянию макро- и микроэлементов на урожайность).
6. Миловидова Л. С. Влияние минерального питания на качество винограда и вина. — Кишинев: Штиинца, 1981. (Исследование взаимосвязи между дозами удобрений и химическим составом ягоды).
7. Shaulis N. J. Mineral Nutrition of the Vine. — In: Viticulture and Enology, 2010. (Зарубежный опыт изучения физиологии питания виноградного растения).
8. Marschner H. Mineral Nutrition of Higher Plants. – 3rd ed. – Academic Press, 2012. – 657 p.
9. Keller M. The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology. – 2nd ed. – Academic Press, 2015. – 480 p.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

УДК 577

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ МЕТАБОЛОМИКИ

Рассказов Максим Сергеевич

Алиев Саид Рафикович

Соколов Кирилл Николаевич

Макеева Влада Игоревна

студенты

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»,
город Астрахань

***Аннотация.** Метаболомика является одним из наиболее близких к фенотипу уровней молекулярной организации организма. Она фокусируется на анализе низкомолекулярных веществ, которые напрямую отражают биохимическую активность клеток. В отличие от генов и белков, метаболиты демонстрируют значительно более сильную корреляцию с фенотипом, что делает их ценным инструментом для клинической диагностики. Последние годы принесли серьёзные успехи в этой области, которые можно сгруппировать в два направления: открытие новых соединений, ассоциированных с болезнями (например, накопление 2-гидроксиглутарата при раковых мутациях), и установление ранее неизвестных ролей генов и белков. Основным арсенал современных метаболомических методов составляют ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия в паре с хроматографией (газовой или жидкостной). Анализ получаемых данных требует сложной многоступенчатой статистической обработки. В статье даётся характеристика двум главным методологическим стратегиям — целевому (таргетному) и нецелевому (нетаргетному) подходам. Также обсуждается вопрос о целесообразности поиска полного набора метаболитов организма.*

Несмотря на сотни тысяч аннотированных соединений в базах данных (например, HMDB), достижение абсолютной полноты метаболома в обозримом будущем невозможно из-за химической нестабильности многих молекул, активного участия микробиоты в обмене веществ и отсутствия стандартных образцов для большинства аналитов. Показано, что стратегически более важной задачей является не тотальная инвентаризация, а воспроизводимое измерение репрезентативной части метаболома и постепенная расшифровка неизвестных сигналов. Главная ценность современной метаболомики — в аннотировании функционально значимых сетей и в трансляции полученных данных в панели биомаркеров для персонализированной медицины.

Ключевые слова: метаболомика, метаболом, геном, протеом, биомаркеры

Key words: metabolomics, metabolome, genome, proteome, biomarkers

Метаболитами называют низкомолекулярные органические соединения, которые участвуют в биохимических превращениях. Они непрерывно синтезируются, видоизменяются и разрушаются. В отличие от ДНК, чья работа регулируется эпигенетическими механизмами, и от белков, активность которых зависит от посттрансляционных модификаций, метаболиты являются прямыми «индикаторами» внутриклеточных процессов. Поэтому их проще всего связать с конкретным фенотипическим состоянием. Именно это свойство обусловило активное развитие метаболомики как диагностической дисциплины.

Использование соответствующих технологий позволило выявить системные изменения в неочевидных метаболических путях при различных патологиях. Любопытно, что значительная часть выявляемых молекул до сих пор отсутствует в публичных базах данных — это говорит о неполноте наших представлений о клеточном метаболизме. Несмотря на это, за последнее десятилетие метаболомика сделала большой шаг вперёд и предложила новые аналитические решения, позволяющие увязывать биохимические сдвиги с фенотипом.

Прогресс в метаболомике можно разделить на две крупные категории.

Первая — обнаружение новых метаболитов, указывающих на болезнь.

Классический пример — повышение уровня 2-гидроксиглутарата в

раковых клетках с мутацией гена изоцитратдегидрогеназы 1 (IDH1). Этот признак характерен, в частности, для некоторых первичных опухолей головного мозга. Другой пример: у крыс с нейропатической болью в спинном мозге растёт концентрация диметилсфингозина (сфинголипид). Эксперименты *in vivo* подтвердили, что сам по себе повышенный уровень этого соединения вызывает болевое поведение. Отсюда следует, что ингибирование ферментов, участвующих в синтезе диметилсфингозина (например, метилтрансферазы или церамидазы), может стать новой стратегией обезболивания при хронической боли.

Вторая — уточнение ролей генов и белков.

Анализируя набор метаболитов, которые накапливаются после инактивации конкретного гена или подавления активности фермента, исследователи обнаруживают ранее не известные взаимосвязи между геномом, протеомом и метаболомом. Полученные данные укрепляют современную иерархическую догму молекулярной биологии: геном → протеом → метаболом → фенотип.

Техническую базу метаболомики составляют три основных метода:

ядерный магнитный резонанс (ЯМР);

газовая хроматография с масс-спектрометрией (ГХ-МС);

жидкостная хроматография с масс-спектрометрией (ЖХ-МС).

Среди ЯМР-методик чаще всего используется спектроскопия на ядрах водорода (^1H -ЯМР), хотя иногда применяют углеродную (^{13}C) или фосфорную (^{31}P) спектроскопию.

Самый сложный этап — анализ полученных данных. Исходная информация (хроматограммы, спектры) имеет высокую размерность и содержит шумы. Традиционные статистические методы здесь неэффективны. Поэтому разработан специальный конвейер обработки, включающий три последовательные ступени:

- извлечение и визуализация данных (построение карт пиков);
- предварительная обработка (фильтрация шумов, коррекция базовой линии, выравнивание и сопоставление пиков, нормализация);
- распознавание образов (неконтролируемые методы: анализ главных компонент, кластерный анализ; контролируемые методы: искусственные нейронные

сети, проекция на латентные структуры).

Именно статистическая обработка превращает сырые цифры в биологически осмысленную информацию. Поэтому развитие методов многомерной статистики и машинного обучения — приоритет для метаболомики.

В зависимости от постановки задачи различают два подхода.

Таргетный (целевой) — ориентирован на точное количественное определение заранее выбранного перечня метаболитов, обычно принадлежащих к одному или нескольким связанным метаболическим путям. Он базируется на конкретной гипотезе и идеально подходит для фармакокинетики (например, метаболизм лекарств), а также для оценки эффектов терапевтических воздействий или генетических модификаций на активность конкретного фермента.

Нетаргетный (нецелевой) — ставит целью максимально широкий охват всех метаболитов в образце без априорного отбора. Этот метод показал, что огромное количество соединений до сих пор не изучено ни структурно, ни функционально. Причём многие из этих «тёмных» молекул меняют свою концентрацию в зависимости от здоровья и болезни. Именно нецелевая метаболомика обладает наибольшим потенциалом для открытия фундаментальных биологических процессов.

Оценки общего количества эндогенных метаболитов человека варьируются от десятков до сотен тысяч (особенно если учитывать липиды и продукты микробиоты). База HMDB версии 5.0 содержит около 220 тысяч аннотированных соединений, однако экспериментально подтверждено их присутствие в биологических образцах лишь для нескольких десятков тысяч. В типичном анализе плазмы крови надёжно идентифицируется от нескольких сотен до нескольких тысяч метаболитов.

Полная инвентаризация всего метаболома в ближайшем будущем невозможна по следующим причинам:

- многие соединения химически нестабильны и быстро разрушаются;
- идёт непрерывный обмен между организмом, кишечной микробиотой и внешней средой;

- современные методы часто не различают изомеры и энантиомеры;
- для подавляющего большинства потенциальных метаболитов отсутствуют коммерческие стандарты.

Таким образом, разумной альтернативой является не погоня за выявлением каждой возможной молекулы, а разработка воспроизводимых методов измерения репрезентативной части метаболома и постепенная расшифровка неизвестных сигналов по мере накопления справочных данных.

Метаболомика прошла путь от наивной идеи «измерим всё» до зрелой дисциплины, осознающей свои ограничения и сильные стороны. Сегодня её главный вклад — не в создании исчерпывающего каталога соединений, а в надёжной аннотации функционально значимых биохимических сетей и в интеграции полученных результатов в клиническую практику. Стремление к «полному метаболому» продолжает стимулировать развитие аналитических технологий, однако реальная сила подхода заключается в мультиомиксной интеграции и построении конкретных панелей биомаркеров.

Список литературы

1. Patti GJ, Yanes O, Siuzdak G. Innovation: Metabolomics: the apogee of the omics trilogy. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2012 Mar 22;13(4):263-9. doi: 10.1038/nrm3314. PMID: 22436749; PMCID: PMC3682684.
2. Yang Q, Zhang AH, Miao JH, Sun H, Han Y, Yan GL, Wu FF, Wang XJ. Metabolomics biotechnology, applications, and future trends: a systematic review. *RSC Adv.* 2019 Nov 14;9(64):37245-37257. doi: 10.1039/c9ra06697g. PMID: 35542267; PMCID: PMC9075731.
3. Dudley E, Yousef M, Wang Y, Griffiths WJ. Targeted metabolomics and mass spectrometry. *Adv Protein Chem Struct Biol.* 2010; 80:45–83. doi: 10.1016/B978-0-12-381264-3.00002-3.
4. Kind T, Scholz M, Fiehn O. How large is the metabolome? A critical analysis of data exchange practices in chemistry. *PLoS One.* 2009;4:e5440. doi: 10.1371/journal.pone.0005440.

УДК 612.014

МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ГЕМОДИНАМИКИ

Сагитов Роман Русланович

студент

Астанков Александр Алексеевич

курсант

Научный руководитель: Мызников Игорь Леонидович,

к.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии

Военно-медицинская академия Минобороны РФ,

город Санкт-Петербург

***Аннотация.** В работе представлена новая морфофункциональная характеристика элементов физиологической системы гемодинамики. Предложенная модель включает в себя сердце и нейрогуморальный аппарат регуляции.*

Обосновывается необходимость учёта гетерогенности венозного русла по гистологическому типу. Модель базируется на принципах системного анализа и отражает современные представления о многоуровневой организации и саморегуляции системы кровообращения, что позволяет рассматривать её как целостную, адаптивную и иерархически организованную структуру.

The paper presents a new morpho-functional characteristic of the elements of the physiological system of hemodynamics. The proposed model includes the heart and the neurohumoral regulatory apparatus.

The paper substantiates the need to take into account the heterogeneity of the venous bed by histological type. The model is based on the principles of system analysis and reflects modern ideas about the multi-level organization and self-regulation of the circulatory system, which allows us to consider it as a holistic, adaptive, and

hierarchically organized structure.

Ключевые слова: *система гемодинамики, морфофункциональная характеристика элементов системы гемодинамики, Б. Фолков, Б. И. Ткаченко, В. Туркин, В. Чурсин, аппарат регуляции, сердце, гетерогенность венозного русла*

Keywords: *hemodynamic system, morphofunctional characteristics of the hemodynamic system elements, B. Folkov, B.I. Tkachenko, V. Turkin, V. Chursin, regulatory apparatus, heart, heterogeneity of the venous bed*

Введение

Нормальная физиология — медицинская наука об элементах, функциях здорового организма человека и регуляции их в условиях его жизнедеятельности. Она изучает физиологические и функциональные системы. Одной из важнейших систем организма является система гемодинамики.

В настоящее время в литературе наиболее распространена морфофункциональная классификация элементов системы кровообращения Б. Фолкова, в дальнейшем была дополнена Б. И. Ткаченко и вошедшая в учебники по нормальной физиологии, он дополнил классификацию двумя элементами, среди которых резорбирующие (лимфатические) сосуды и шунтирующие сосуды (артериовенозные соустья) [1, с. 293].

Но в 2003 году В. В. Чурсин дополнил её ещё одним элементом — объемом циркулирующей крови (ОЦК), без которого система гемодинамики не является полноценной системой [2, с. 10-12].

Однако, по нашему мнению, для соответствия понятию «физиологическая система» необходимо включить в характеристику дополнительные структуры такие как сердце, аппарат регуляции и рассмотреть гетерогенность сосудов венозного русла с точки зрения гистологического строения, так как морфология во многом определяет функционал элемента системы [1,8].

Целью работы является теоретическое обоснование расширенной морфофункциональной характеристики элементов системы гемодинамики, соответствующей современным представлениям о её системной организации.

Рассмотрим эволюцию рассматриваемой классификации.

Первая классификация была предложена Б. Фолковым в 1960 году, где система кровообращения делилась на «последовательно соединенные сосудистые звенья»:

1) Упруго-растяжимые сосуды (амортизирующие): аорта и легочная артерия, превращающие периодический выброс крови в равномерный пульсирующий ток;

2) Резистивные сосуды: прекапиллярные (артериолы) и посткапиллярные (венулы) отделы, создающие общее сопротивление, за счёт наличия сфинктеров и мышечной оболочки;

3) Прекапиллярные сфинктеры: регулируют объем кровотока в капиллярном русле;

4) Обменные сосуды (истинные капилляры): обеспечивают обмен между кровью и тканями;

5) Емкостные сосуды: венозный отдел, определяющий распределение крови и её приток к сердцу.

Б. И. Ткаченко расширил классификацию, добавив элементы, которые ранее не выделялись как отдельные функциональные звенья [1, с. 293]:

6) Шунтирующие сосуды: анастомозы, обеспечивающие ненутритивный кровоток в обход капилляров.

7) Резорбтивные сосуды (лимфатические): обеспечивают резорбцию белков и жидкости из тканей и их возврат в кровь.

В 2003 году В. Туркин и В. Чурсин обосновали включение ОЦК как восьмого элемента системы. ОЦК представляет собой главное звено, обеспечивающее транспортную функцию, определяет наполнение камер сердца и влияет на величину ударного объема. Тем не менее, данная схема описывает преимущественно анатомические компоненты сосудистого русла, упуская управляющие контуры и центральный насос.

Как было указано выше, современная классификация системы кровообращения не является окончательной и не соответствует понятию “физиологическая система”, которая представляет наследственно закреплённая совокупность

органов, тканей и аппарата регуляции, выполняющие общую функцию, или несколько функций. Поэтому мы представим недостающие, по нашему мнению, структуры, например, такие как сердце и аппарат регуляции.

Если обратиться к описанию физиологической системы крови, введенной в 1939 году отечественным терапевтом Г. Ф. Лангом, то можно заметить, что среди всех элементов, им указанных, присутствуют [6, с. 166].:

- 1) периферическая кровь (циркулирующая и депонированная);
- 2) органы кроветворения (красный костный мозг, тимус, селезенка и лимфатические узлы);
- 3) органы кроверазрушения (селезенка, печень, костный мозг);
- 4) нейрогуморальный аппарат регуляции.

Среди составляющих её элементов прописан аппарат регуляции. Следовательно, и для системы гемодинамики должен быть прописан аппарат регуляции.

Современные исследования показывают, что регуляция кровообращения не является простой суммой локальных реакций, а представляет собой многоуровневую иерархическую систему, и включение аппарата регуляции в характеристику диктуется наличием всех необходимых компонентов управляющего контура. В системе кровообращения существует разветвленный аппарат обратной связи в виде специализированной сенсорной сети: барорецепторы, представляющие собой механочувствительные свободные нервные окончания, расположенные в адвентиции *carotid sinus* и дуги аорты, реагируют на растяжение сосудистой стенки при изменениях внутрисосудистого давления, причем информация от каротидных барорецепторов передается по каротидному синусному нерву (ветвь языкоглоточного нерва (нерв Герринга), IX пара черепных нервов), а от аортальных барорецепторов — по аортальному нерву (ветвь блуждающего нерва, X пара черепных нервов). Хеморецепторы, чувствительные к изменениям химического состава крови, локализованы в каротидном глобусе и аортальных тельцах, причем волокна от каротидных телец также идут в составе языкоглоточного нерва, а от аортальных — в составе блуждающего нерва, и все эти афферентные пути сходятся в *nucleus tractus solitari* в дорсомедиальной области продолговатого

мозга. Без этого сенсорного звена система остается слепа к собственным результатам. Полученная информация поступает в центральный аппарат управления, включающий структуры продолговатого мозга, где расположен сосудодвигательный центр, а также гипоталамус. Сформированные команды передаются по эфферентным каналам связи в виде симпатических и парасимпатических нервов, а также через гуморальные и эндокринные факторы, такие как катехоламины и компоненты ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) системы и кинин-калликреиновой системы, которые выступают материальным субстратом, доставляющим управляющие воздействия к эффекторам.

Важным аргументом в пользу выделения аппарата регуляции служит также наличие разных по времени реализации механизмов, что признается современной физиологией: механизмы кратковременного действия, реализуемые через нервные рефлексы в течение секунд или минут; механизмы промежуточного действия, включающиеся при участии эндокринной системы в масштабе минут или часов; и механизмы длительного действия, связанные с почечной регуляцией объема циркулирующей крови и тканевым ангиогенезом, разворачивающиеся на протяжении дней и недель. Эти механизмы не могут быть приписаны ни одному из элементов классической схемы, будь то вены, артериолы или сердце в отдельности, поскольку они являются функцией именно надсосудистых регуляторных структур.

Обоснование новой морфофизиологической характеристики.

1) Необходимо различать вены по гистологическому типу (гетерогенность венозного русла): а) вены мышечного типа: способны к активной вазомоторике, за счет развитой мышечной оболочки, под влиянием симпатической нервной системы и вазоактивных веществ выделяемых эндотелиоцитами, регулируя венозный возврат; б) Вены безмышечного типа: выполняют пассивную транспортную функцию и менее нечувствительны к нейрогенным воздействиям, так как в свою очередь имеют менее выраженный мышечный слой.[8, с. 200-205]

2) Сердце является центральным органом, обеспечивающим движение крови посредством ритмических сокращений и особым участком кровеносного

русла, свойства которого определяются свойствами миокарда: автоматией, возбудимостью, проводимостью и сократимостью. Функция сердца заключается в нагнетании крови в артерии в результате сокращения (систола) и расслабления (диастолы) миокарда. Оно является резервуаром крови, насосом, а также участвует в пресистолическом депонировании крови и её направленном изгнании [1, с. 300-350].

3) По аналогии с системой крови, система гемодинамики должна включать аппарат регуляции. Он обеспечивает управление на трех уровнях:

1. Гуморальная регуляция

Осуществляется за счёт биологически активных веществ, переносимых кровью. Гуморальная регуляция подразделяется на системную и местную.

Системная гуморальная регуляция

Вещества поступают в кровь из специализированных желёз или органов и разносятся по всему организму.

Гормоны-регуляторы:

Вазоконстрикторы (сужают сосуды):

Адреналин и норадреналин: выделяются мозговым веществом надпочечников. Действуют через α -адренорецепторы для сужения сосудов (особенно кожи, слизистых, почек).

Вазопрессин (антидиуретический гормон): синтезируется супраоптическим и паравентрикулярным ядрами гипоталамуса. Мощно повышает тонус артериол и реабсорбцию воды в почках.

Ангиотензин II: образуется под действием ренина (из почек). Является одним из самых сильных сосудосуживающих агентов в организме.

Вазодилататоры (расширяют сосуды):

Предсердный натрийуретический пептид (ПНП, ANP): выделяется стенками предсердий при их растяжении. Вызывает расширение сосудов и выведение натрия и воды, снижая давление.

Адреналин: действуя через β_2 -адренорецепторы, вызывает расслабление гладкой мускулатуры некоторых сосудов (например, скелетных мышц).

Местная гуморальная регуляция

Химические вещества действуют непосредственно в месте своего образования, влияя на просвет близлежащих сосудов.

Метаболиты: продукты обмена веществ, накапливающиеся в работающей ткани.

К расширению кровеносных сосудов приводит: повышение концентрации CO_2 , лактата, ионов H^+ (снижение pH), аденозина, ионов K^+ приводит к расслаблению гладких мышц артериол и увеличению кровотока.

Тканевые гормоны (паракринные факторы):

Оксид азота (NO): постоянно вырабатывается эндотелием, поддерживая базальный тонус сосудов. При усилении кровотока или под действием других стимулов его выработка резко возрастает, вызывая сильную вазодилатацию.

Простациклин (PGI_2): продукт метаболизма арахидоновой кислоты в эндотелии, мощный вазодилататор.

Брадикинин и гистамин: выделяются при повреждении тканей и воспалении, вызывают локальное расширение сосудов и повышение их проницаемости.

2. Нервная регуляция

Осуществляется импульсами, идущими по нервным волокнам. Также делится на системную и местную.

Системная нервная регуляция

Централизованный контроль со стороны головного мозга, координирующий работу сердечно-сосудистой системы всего организма.

Сосудодвигательный центр в продолговатом мозге (прессорный отдел повышает тонус, депрессорный — снижает).

Исполнительное звено: вегетативная (автономная) нервная система.

Симпатическая нервная система: основной регулятор тонуса сосудов. Её активация приводит к выделению норадреналина, действие которого направлено на связывание с α -рецепторами и в итоге приводит к сокращению гладкой мускулатуры сосудов и повышению артериального давления.

Парасимпатическая нервная система: оказывает слабое

сосудорасширяющее действие, в основном в отдельных областях (слюнные железы, наружные половые органы).

Местная нервная регуляция

Осуществляется интрамуральными (внутристеночными) нервными сплетениями, которые могут работать автономно, формируя периферические рефлекторные дуги.

Аппарат регуляции: нервные ганглии в стенке органа, содержащие нейроны трёх типов по Догелю.

Клетки Догеля II типа (афферентные/сенсорные): воспринимают местные изменения (например, растяжение стенки сосуда или химический состав крови).

Клетки Догеля III типа (ассоциативные/вставочные): обрабатывают информацию от клеток II типа и передают её дальше.

Клетки Догеля I типа (эфферентные/двигательные): получают сигнал и посылают команду к эффектору — гладкой мышце сосуда, вызывая её сокращение или расслабление.

3. Миогенная регуляция

Это способность самих гладкомышечных клеток сосудистой стенки изменять свой тонус в ответ на изменение внутрисосудистого давления. Это самый базовый, "встроенный" механизм ауторегуляции.

Механизм: гладкая мышца работает как механорецептор.

При повышении давления: стенка сосуда растягивается. Это механическое растяжение напрямую активирует ионные каналы в мембране миоцитов, что ведёт к их деполяризации и сокращению. Сосуды сужаются, сопротивление растёт, ограничивая избыточный приток крови.

При понижении давления: растяжение стенки уменьшается. Миоциты расслабляются, сосуды расширяются, что позволяет поддерживать адекватный кровоток даже при низком давлении.

Этот механизм обеспечивает постоянство кровоснабжения органа независимо от колебаний системного артериального давления. Он является основой ауторегуляции кровотока в почках, головном мозге и сердечной мышце [10].

По нашему мнению, морфо-функциональная характеристика элементов системы гемодинамики должна содержать следующие элементы:

1. Амортизирующие сосуды.
2. Резистивные сосуды.
3. Сосуды-сфинктеры.
4. Сосуды обменного типа.
5. Емкостные сосуды: а) мышечного типа; б) безмышечного типа.
6. Сосуды шунтирующего типа.
7. Лимфатические (резорбтивные) сосуды.
8. Объем циркулирующей крови (ОЦК): а) собственно объём циркулирующей крови; б) депонированный объём крови.
9. Сердце.
10. Нейрогуморальный аппарат регуляции.

Современная морфофункциональная характеристика элементов системы гемодинамики, представленная в настоящей работе, базируется на принципах системного анализа и отражает эволюцию представлений о структуре и управлении кровообращением. В отличие от ранее опубликованных классических схем, ограничивающихся описанием сосудистого русла, предлагаемая модель включает в себя не только морфологические элементы, но и функциональные блоки, обеспечивающие целостность, адаптивность и саморегуляцию системы [10].

Заключение

В настоящем исследовании описана новая морфофункциональная характеристика элементов, составляющих систему гемодинамики. В отличие от ранее предложенных подходов, в ней учтены не только структурные звенья сосудистого русла, но и такие принципиально важные компоненты, как сердце, и специализированный аппарат регуляции.

Такой взгляд позволяет рассматривать систему гемодинамики как целостную, иерархически организованную и саморегулирующуюся структуру, где каждый элемент выполняет уникальную функцию и включён в контур обратной связи гемодинамики.

Включение в характеристику аппарата регуляции и сердца отражает современные представления о многоуровневой организации управления кровообращением.

Список литературы

1. Ткаченко Б. И. Учебник по физиологии. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. — С. 293–350.
2. Чурсин В. В. Клиническая физиология кровообращения: методические материалы к лекциям и практическим занятиям. — 2011. — С. 10–12. [Электронный ресурс]. URL: <https://diseases.medelement.com/material/...> (дата обращения: 20.05.2026).
3. MedUniver. Физиология человека [Электронный ресурс]. URL: <https://meduniver.com/Medical/Physiology/355.html> (дата обращения: 01.06.2026).
4. БГМУ, Кафедра патологической физиологии. Учебные материалы [Электронный ресурс]. URL: https://www.bsmu.by/upload/docs/kafedri/k_pat_fiz/2024/3/4.pdf (дата обращения: 20.05.2026).
5. Бабаева Р. Э. Морфологические параметры сенсорного нейрона межмышечного сплетения тонкой кишки / Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан [Электронный ресурс]. URL: https://izvuz_mn.pnzgu.ru/files/izvuz_mn.pnzgu.ru/11121.pdf (дата обращения: 22.05.2026).
6. Леонова Е. В., Чантурия А. В., Висмонт Ф. И. Патофизиология системы крови: учебное пособие. — Мн.: Вышэйшая школа, 2013. — 166 с. [Электронный ресурс]. URL: https://www.bsmu.by/upload/docs/kafedri/k_pat_fiz/2024/3/4.pdf?ysclid=mnsymb6dvr533043847 (дата обращения: 25.05.2026).
7. Самойлов В. О. Курс лекций по физиологии. — СПб.: СпецЛит, 2020. — с. 12-13, с. 352-369.
8. Афанасьев Ю. И., Юрина Н. А. Гистология, эмбриология, цитология: учебник. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — С. 200–205.
9. Ваулина Д. Д., Бутко Д. Ю., Карпов А. А., Галагудза М. М. Нейрогенная регуляция мозгового кровотока / Российский физиологический журнал им. И. М.

Сеченова. — 2023. — Т. 109, № 12.

10. Claassen J. A. H. R., Thijssen D. H.J., Panerai R.B., Faraci F.M. Regulation of cerebral blood flow in humans: physiology and clinical implications of autoregulation / *Physiol. Rev.* - 2021; 101(4): 1487–1559.

11. Hamner J. W., Tan C.O. Relative contributions of sympathetic, cholinergic, and myogenic mechanisms to cerebral autoregulation / *Stroke*. 2014; 45(6): 1771–1777.

12. Attwell D., Laughlin S.B. An energy budget for signaling in the grey matter of the brain / *J Cereb Blood Flow Metab.* 2001; 21(10): 1133–1145.

**«ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА:
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ»**

ХIII Международная научно-практическая конференция
Научное издание

ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(Подразделение НИЦ «Иннова»)
353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,
ул. Весенняя, 8, оф. 1
Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82