

АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

международный научный журнал // ISSN 2713-1513 // № 9 (295), 2026 // apni.ru



часть I

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2026 • № 9 (295)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

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

Ответственный редактор: Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Юсупова Феруза Зойировна, доктор философии (PhD) (Навоийский государственный горно-технологический университет)

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

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Lourenço Hebo Cassule, Hemida Mahmoud Ahmed Abdelkader, Komakech Jimmy EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF POLYMER-CLAY AND POLYMER DRILLING FLUIDS	6
Куклина А.А., Зонов А.В. АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ПЛЮСЫ И МИНУСЫ	11
Лирцман Е.Э. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФУНКЦИИ ПЕРЕДАЧИ МОДУЛЯЦИИ (МТФ) В ЦИФРОВОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ И ИХ НОРМАТИВНЫЙ СТАТУС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	15
Мукатов А.А. ВРЕМЯ РЕАКЦИИ ОПЕРАТОРА КАК ИЗМЕРИМЫЙ КРИТЕРИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИГОДНОСТИ В КРАНОВЫХ ОПЕРАЦИЯХ	18
Феоктистов Д.Е. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ	22

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Барабанов П.П. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАТТЕРНОВ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ И ГАРАНТИЙ ДОСТАВКИ ДЛЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННОГО ОБМЕНА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ МЕТРИКАМИ.....	26
Гасымов Э.Ф. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-БРОНИРОВАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ	31
Лукьянов В.Г. ОТ ВИЗУАЛЬНОЙ ПАЛИТРЫ К РЕАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ: МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	34
Матуга С.К. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИХ ЗОН ПО ДАННЫМ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЁМКИ С БПЛА.....	37
Пчелинцева А.В. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ФОРМИРОВАТЬ У ШКОЛЬНИКОВ КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ФГИС «МОЯ ШКОЛА».....	40
Раджабов Т.И. РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АДАПТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ НА БАЗЕ FLUTTER	43

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

Коротков А.Д.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ МАШИННОГО ЗАЛА
НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ CO₂ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИТОЧНОГО
ВОЗДУХА 46

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Дзасохов А.Г.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ..... 50

Смородников С.Л.

ОХРАНА ТРУДА ПОМОЩНИКА МАШИНИСТА ЭКСКАВАТОРА НА ОБЪЕКТАХ
ОАО «РЖД»: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ..... 52

Ушаков К.А.

ПИРОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА:
КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛАНДШАФТНЫХ
ПОЖАРОВ 55

ИСТОРИЯ, АРХЕОЛОГИЯ, РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ

Рябошاپка С.Г.

РОЖДЕНИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ КАК ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС:
ПСИХОЛОГИЯ, ТРУД И ПЕРВИЧНОСТЬ БЫТИЯ..... 57

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

Антипина Е.В., Бусыгина Ю.А.

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА СУВЕНИРНОЙ ПРОДУКЦИИ И АЙДЕНТИКИ
ДЛЯ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ МАСЛЕНИЦЫ В ГОРОДЕ КАМБАРКЕ (2024) 88

ПОЛИТОЛОГИЯ

Манжула В.Г., Манжула Е.В.

ДЕЗИНФОРМАЦИЯ И МИСИНФОРМАЦИЯ – ДВЕ СТОРОНЫ ОДНОЙ МЕДАЛИ..... 92

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Lourenço Hebo Cassule

Master's Student, Ufa State Petroleum Technical University, Russia, Ufa

Hemida Mahmoud Ahmed Abdelkader

Master's Student, Ufa State Petroleum Technical University, Russia, Ufa

Komakech Jimmy

Postgraduate Student of the Department of Design and Construction of Oil and Gas Industry Facilities, Ufa State Petroleum Technical University, Russia, Ufa

Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Oil and Gas Drilling at Ufa State Petroleum Technical University, Candidate of Technical Sciences Alsamawi Ahmed Salehsaied

EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF POLYMER-CLAY AND POLYMER DRILLING FLUIDS

Abstract. *This study experimentally evaluates the tribological properties of polymer-clay and polymer drilling fluids under simulated downhole conditions. Using the ИИ 5018 friction machine, standardized steel specimens were tested to determine how lubricant concentration affects friction coefficients and wear rates in “metal-metal” pairs. Results demonstrate that increasing sunflower oil lubricant concentration significantly improves tribological performance, with 3% additive reducing the friction coefficient by approximately 47% compared to base fluids without lubricant. The polymer-based drilling fluid consistently exhibited superior friction reduction and wear resistance compared to the polymer-clay formulation, attributed to its lower solid-phase content and enhanced lubricating film stability. These findings confirm that optimizing lubricant concentration is critical for reducing torque, drag, and component wear during drilling operations, with the 3% polymer fluid formulation showing the most favourable tribological characteristics.*

Keywords: *friction coefficient, drilling fluid, wear rate, wear resistance, lubricant, tribological properties of drilling fluids.*

Introduction

Tribological properties of drilling fluids, their ability to reduce friction and wear, are essential for ensuring smooth drilling tool rotation during the construction of deep oil wells [1], as well as during pilot hole drilling in horizontal directional drilling (HDD) technology of pipeline installation [2, p. 162-173]. When fluids possess ineffective tribological characteristics, practical drilling operations face immediate consequences. Poor lubrication leads to elevated torque and drag, which restricts weight transfer to the drill bit and reduces rate of penetration. This accelerates wear on drill bit, drill string, and other rock cutting tools, thereby increasing non-productive time of drilling

operations. Higher energy consumption from frictional losses raises operational costs, while inadequate film strength increases the risk of differential sticking, potentially leading to costly fishing operations or wellbore loss. Therefore, optimizing fluid compositions is critical. This study investigates polymer-based and polymer-clay drilling fluids using the Russian ИИ 5018 friction test device [3, p. 10; 6, p. 7], evaluating how lubricant concentration affects friction coefficients and wear rates. Standardized steel specimens ensure any performance differences are attributed to fluid properties, supporting more reliable lubricant selection for harsh directional drilling conditions.

The “metal-metal” pair were produced according to GOST 9941-2022 by PAO TMK company [4, p. 19; 8, p. 24]. Procedures and other studies on

how the device ИИ 5018 works are in [3, p. 10; 5, p. 44-48; 6, p. 7; 7, p. 19-27].

Table

Contents of drilling fluids and additives/lubricants

Drilling fluid and lubricant	Reagents/additives	Quantity, g	Purposes
Polymer-clay drilling fluid	NaOH	25	pH controller
	Bentonite powder	150	Structure-forming
	Xanthan gum	150	Structure-forming
	H ₂ O	1000	To increase viscosity, control fluid loss, and improve cuttings
	Flodril PAM	15	Slurry hydration and dispersing inhibitor
Polymer drilling fluid	NaOH	25	pH controller
	Xanthan gum	300	Structure-forming
	Flodril PAM	15	Slurry hydration and dispersing inhibitor
	H ₂ O	1000	To increase viscosity, control fluid loss, and improve cuttings
Drilling fluid lubricant	Sunflower cooking oil		

Results

Figure 1 illustrates that for the polymer-clay drilling fluid, increasing the specific load consistently leads to a percentage reduction in the friction coefficient across all lubricant concentrations. The 3% lubricant additive provides the most significant friction reduction, particularly at higher loads. Figure 2 demonstrates a similar trend for wear rate reduction in the polymer-clay fluid, where higher loads and increased lubricant percentages result in progressively good wear protection, with the 3% concentration again showing a

good performance. Figure 3 reveals that the polymer-based drilling fluid achieves superior friction reduction compared to the polymer-clay formulation. The percentage decrease in friction coefficient improves with increasing load, and the 3% lubricant concentration consistently outperforms lower concentrations. Figure 4 confirms that wear rate reduction follows the same pattern, with the polymer fluid containing 3% lubricant showing the most substantial wear protection across all load conditions, confirming the enhanced lubricating properties of polymer-based systems.

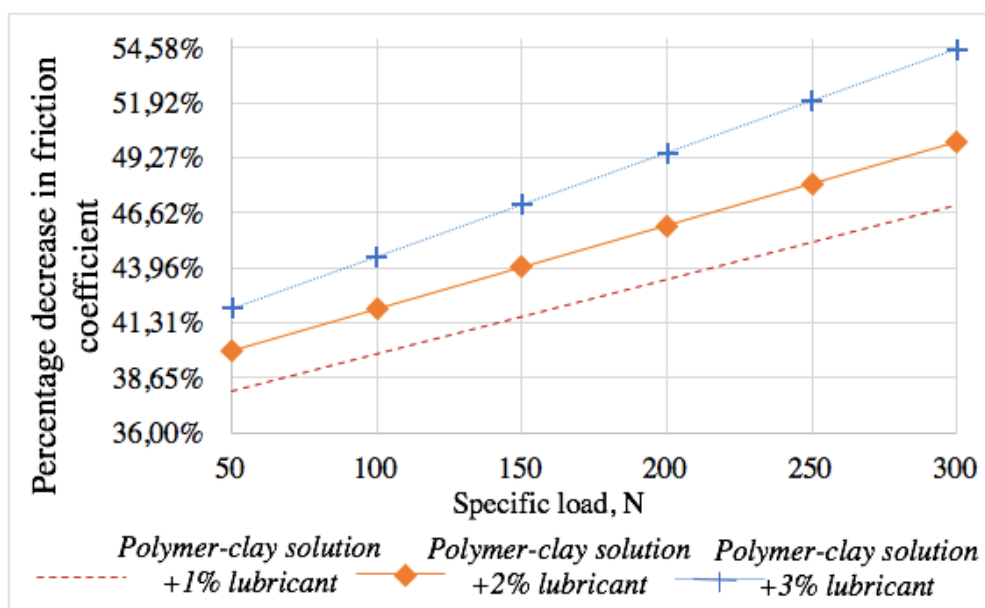


Fig. 1. Line graph for the percentage decrease in friction coefficient on specific load basing on different percentages of lubricants added to polymer-clay based mud

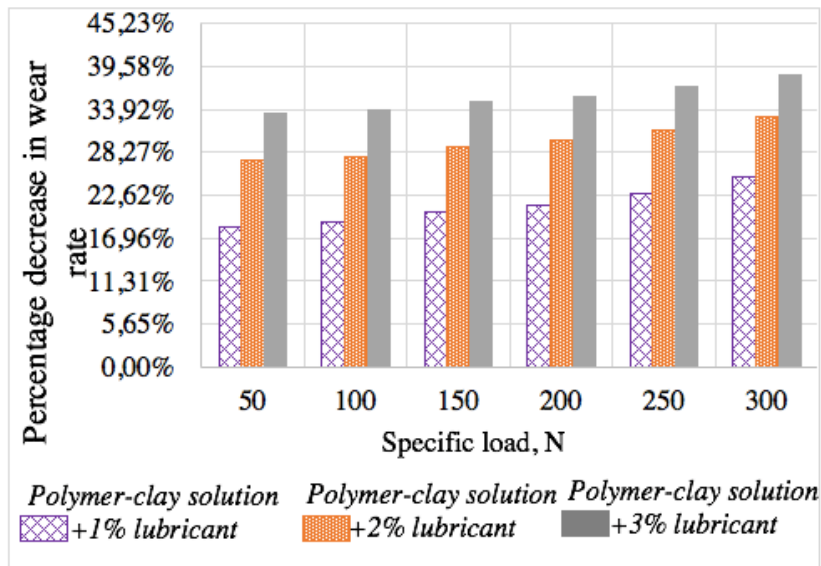


Fig. 2. Bar graph for the percentage decrease in wear rate on specific load basing on different percentages of lubricants added to polymer-clay based mud

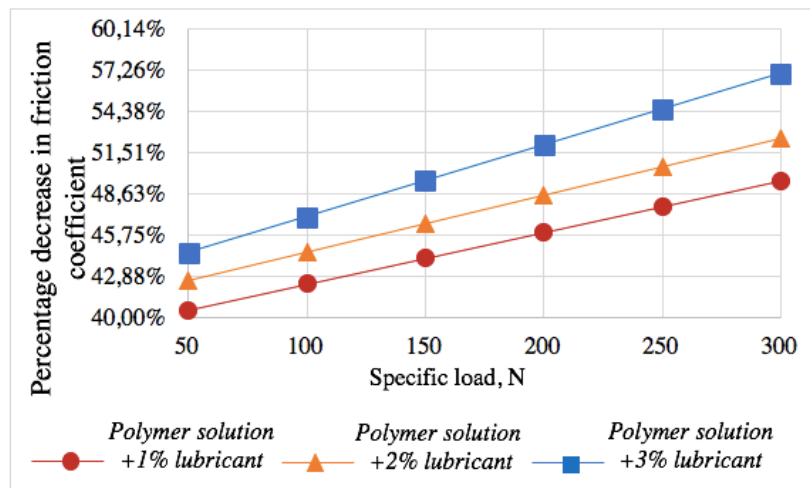


Fig. 3. Line graph for the percentage decrease in friction coefficient on specific load basing on different percentages of lubricants added to polymer based mud

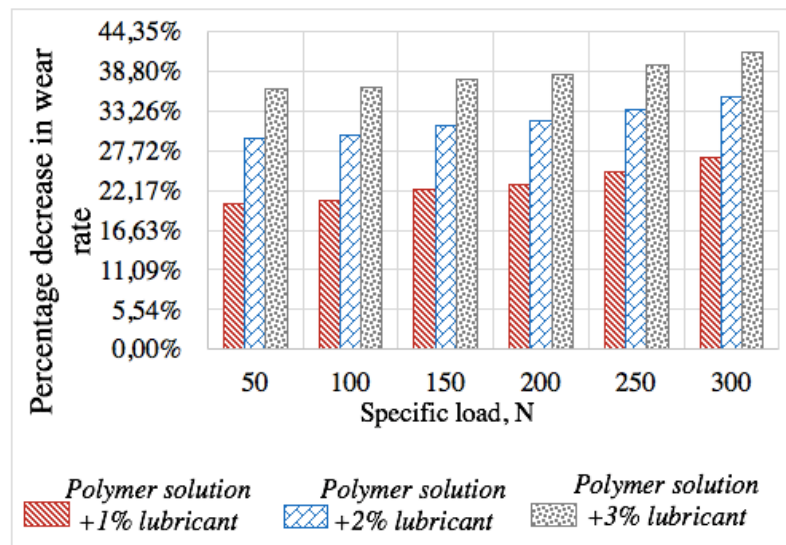


Fig. 4. Bar graph for percentage decrease in wear rate on specific load basing on different percentages of lubricants added to polymer based mud

Discussions

The experimental results demonstrate a clear correlation between lubricant concentration and improved tribological performance in both drilling fluid formulations. The polymer-based drilling fluid consistently exhibited superior friction reduction and wear resistance compared to the polymer-clay fluid, which can be attributed to its lower solid-phase content. Reduced solid particles in the polymer fluid minimize abrasive interactions at the “metal-metal” pair interface while promoting formation of a more stable and continuous lubricating film. The increasing percentage reductions in friction coefficient and wear rate with higher specific loads indicate that the lubricant film becomes more effective under greater contact pressures, suggesting load-activated lubrication mechanisms. Sunflower cooking oil as a lubricant additive demonstrates remarkable effectiveness, achieving nearly 50% friction reduction at 3% concentration in some load conditions. This performance likely results from the oil's polar molecules forming a durable adsorbed layer on metal surfaces, effectively separating the contacting surfaces and reducing direct “metal-metal” pair contact. The consistent improvement across all load ranges confirms the lubricant's versatility for varying downhole conditions.

Conclusions

This experimental investigation confirms that lubricant concentration critically influences the tribological properties of drilling fluids. Increasing sunflower oil additive to 3% reduced the friction coefficient by approximately 47% compared to base fluids without lubricant, demonstrating the essential role of proper lubrication in drilling operations. The polymer-based drilling fluid consistently outperformed the polymer-clay formulation, exhibiting lower friction coefficients and wear rates across all test conditions due to its reduced solid-phase content and enhanced film-forming characteristics. These findings have significant practical implications for drilling operations, particularly in extended-reach and directional wells where torque and drag present major challenges. The 3% lubricant concentration emerges as the optimal formulation among tested samples,

providing maximum tribological benefits while maintaining practical additive volumes.

Future research should investigate long-term stability of these lubricating properties under elevated temperatures and pressures, as well as evaluate alternative biodegradable lubricants for environmentally sensitive drilling applications.

References

1. Construction of Oil and Gas Wells on Land and Sea. Scientific-technical journal. № 3(327). ISSN 0130-3872. Available at: http://www.vniio-eng.ru/_user_files/file/ants/co/Construction_2020-03_eng.htm (Accessed: March 2020).
2. Horizontal directional drilling: State-of-the-art review of theory and applications // Tunneling and underground space technology. 2018. Volume 72. P. 162-173.
3. Ion B., et al. Theoretical and experimental modelling of the tribological behaviour aspects of contact elements in the precessional gearing (PG) // Journal of Engineering Science. 2022. 10 p. URL: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29\(2\).01](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29(2).01).
4. Stainless steel pipes // PAO TMK. Version 01.25. 2025. 19 p.
5. Кузнецов Ю.А., Прохоров Д.Г. Исследование износостойкости покрытий, полученных комбинированным способом // Агротехника и энергообеспечение. 2021. № 3 (32). С. 44-48.
6. Пат. 2805288 С1 РФ, МПК: G01N 19/02 (2006.01); G01N 3/56 (2006.01). Устройство для измерения коэффициента трения пары «металл-металл» / Абусал Ю.А.Ю., Трушкин О.Б., Яхин А.Р., Газизов Р.Р., Маршев В.И. 2023103803, Заявлено 16.02.2023, Опубл. 13.10.2023. Бюл. № 29. 7 с.
7. Тимашев Э.О., Латыпов Б.М., Уразков К.Р. Исследование триботехнических характеристик рабочих органов винтового насоса // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2021. Т. 332. № 6. С. 19-27.
8. ГОСТ 9941-2022. Трубы бесшовные холоднодеформированные из коррозионностойких высоколегированных сталей // М.: Российский институт стандартизации. 2023. 24 с.

Лоуренсо Эбу Кассуле

магистрант,

Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия, г. Уфа

Хемида Махмоуд Ахмед Абделкадер

магистрант,

Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия, г. Уфа

Комакеч Джимми

аспирант кафедры проектирования

и строительства объектов нефтяной и газовой промышленности,

Уфимский государственный нефтяной технический университет, Россия, г. Уфа

Научный руководитель – доцент кафедры бурения нефтяных и газовых скважин

Уфимского государственного нефтяного технического университета,

кандидат технических наук Альсамави Ахмед Салехсаид

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНО-ГЛИНИСТЫХ И ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Аннотация. В исследовании экспериментально оцениваются трибологические свойства полимерно-глинистых и полимерных буровых растворов в условиях, имитирующих скважинные. С использованием машины трения ИИ 5018 были проведены испытания на стандартизированных стальных образцах для определения влияния концентрации смазочной добавки на коэффициент трения и скорость износа в парах «металл-металл». Результаты демонстрируют, что увеличение концентрации смазочной добавки (подсолнечного масла) значительно улучшает трибологические характеристики: добавка 3% снижает коэффициент трения примерно на 47% по сравнению с базовым раствором без смазки. Полимерный буровой раствор неизменно демонстрировал более высокое снижение трения и износостойкость по сравнению с полимерно-глинистым составом, что объясняется более низким содержанием твердой фазы и повышенной стабильностью смазочной пленки. Полученные данные подтверждают, что оптимизация концентрации смазки имеет решающее значение для снижения крутящего момента, сопротивления и износа оборудования, при этом полимерный раствор с 3% добавки показал наиболее благоприятные трибологические характеристики.

Ключевые слова: коэффициент трения, буровой раствор, скорость износа, износостойкость, смазка, трибологические свойства буровых растворов.

КУКЛИНА Алёна Александровна

студентка, Вятский государственный университет, Россия, г. Киров

ЗОНОВ Антон Васильевич

доцент, Вятский государственный университет, Россия, г. Киров

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Аннотация. Атомная энергетика – активно развивающаяся отрасль. Несомненно, ей предназначено большое будущее, так как запасы нефти, газа, угля иссякают, а уран – достаточно распространённый природный элемент на Земле. Однако следует помнить, что атомная энергетика связана с повышенной опасностью для людей, которая, чаще всего, проявляется в крайне неблагоприятных последствиях аварий с разрушением атомных реакторов. В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки энергетики атома. Сделав анализ, мы видим, что несмотря на все недостатки (которых малое количество), энергетика способна оказать огромное благоприятное влияние на развитие будущего мира.

Ключевые слова: атомная энергетика, недостатки, преимущества, угрозы, достижения.

1. Знакомство с атомной энергетикой

Атомная энергетика – область техники, основанная на использовании реакции деления атомных ядер для выработки теплоты и производства электроэнергии.

Первый ядерный реактор был запущен в декабре 1942. Реактор, открывшийся в США, носил название CP-1. Данный объект был разработан под руководством физика Энрико Ферми. Сооружение находилось под трибунами стадиона для футбола университета Чикаго. Строение реактора было следующим: графитовые блоки, между которыми расположены шары из природного урана и его двуокиси. Реактор был создан для получения оружейного плутония. Однако на сегодняшний день данные реакторы мы видим на атомных электростанциях. Их применение расширилось до

производства электричества, источника двигателя, а также для научных исследований.

Первая в мире АЭС была построена в Обнинске (1954). Идея электростанции заключалась в следующем: при помощи реактора воду превращать в пар, который затем отправить в турбину, согласно с которой установлен генератор. Таким образом, учёные пришли к выводу, что такая установка способна производить электроэнергию, а также обеспечивать населённые пункты горячей водой для отопления домов.

С каждым годом ядерная энергетика активно развивается с момента её появления. Просматривая динамику эволюции энергетики, мы видим постоянный рост за исключением годов, когда происходили аварии. Однако динамика постепенно вновь поднималась, благодаря решению опасных проблем (рис.).

Развитие ядерной энергетики по годам

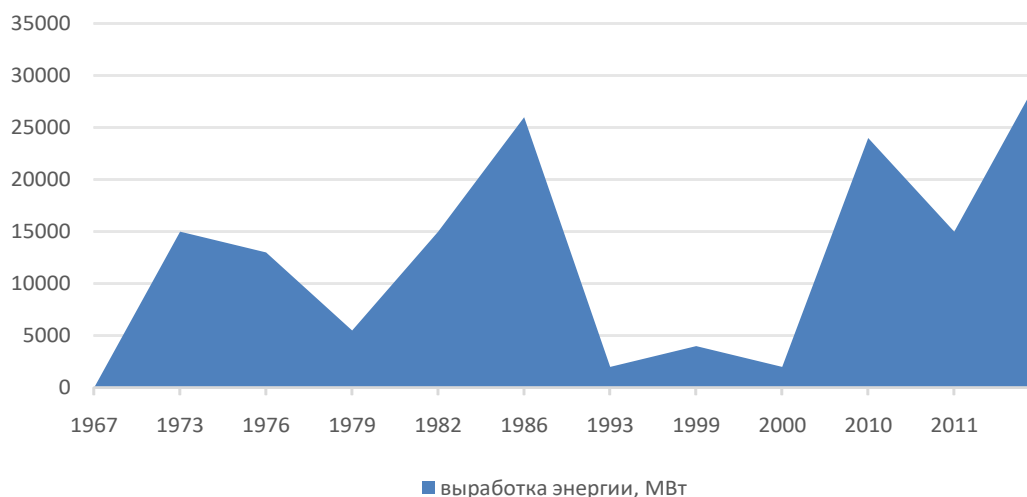


Рис. Мировое развитие ядерной энергетики по годам

Благодаря своим важным принципиальными особенностями (рассмотрим в п. 2), ядерная энергетика открывает новые возможности и перспективы. Рассмотрим некоторые из них:

1) Межзвёздные космические путешествия с ядерным двигателем.

Ядерные двигатели нового поколения, обладающие высокой энергоэффективностью и мощностью, могут обеспечить данный вид путешествий. Ядерные реакторы будут выступать в роли источника тепла, тепловой двигатель – передаёт тепло через специальную трубу, а нагретый газ создаёт тягу двигателя.

Перспективы данного проекта:

- Достижение огромной скорости, что сокращает время пути в космической атмосфере.
- Реакторы данного типа способны служить годами, что идеально для долгосрочного использования.
- Экономия топлива (освоение космоса намного быстрее).

2) Ядерная энергетика для экологической очистки и борьбы с глобальным потеплением.

Глобальное изменение климата вызывает необходимость сокращения вредных выбросов в атмосферу. С данной задачей может справиться ядерная энергетика как экологически чистый источник энергии (при правильном использовании). Необходимо произвести новые

разработки в областях малых ядерных модулей, что поможет обеспечить электроэнергию без выбросов. Ядерные реакторы могут использоваться для обезвреживания загрязнённых территорий из рек и почв. А также перспективна задача по внедрению ядерных реакторов с возможностью аккумулирования энергии.

Перспективы проекта:

- Снижение уровня радиации.
- Сверхэффективное утилизирование – переработка и стабилизация опасных отходов.

Таким образом, мы видим важность создания и развития атомной энергетики. Правильный подход и использование ресурсов способны изменить наш мир в лучшую сторону.

2. Плюсы атомной энергетики

- ядерное топливо содержит в разы больше энергии на единицу массы по сравнению с другими видами топлива, при этом запасы ядерного топлива считаются неисчерпаемыми благодаря возобновлением урана и тория.

- В ядерной энергетике доля затрат на топливо существенно ниже, чем в генерации на ограниченном топливе. Это делает себестоимость электроэнергии, менее зависимой от колебания рынков сырья.

- Использование технологий ядерной энергетики в различных отраслях (табл.).

Таблица

Отрасли, применяющие ядерную энергетику

Отрасль	Направление применения
ЖКХ, опреснение	Теплоснабжение, опреснение воды
Композиты	Строительство
Медицина	Терапия (радиофармпрепараты), стерилизация оборудования
Металлургия	Восстановление железа, производство алюминия
Промышленность	Рентген-излучение, активационный анализ
Транспорт	Судостроение, авиастроение, автомобилестроение
Химическая промышленность	Производство аммиака, удобрений
Электроэнергетика	Выработка энергии на АЭС

- Отходы ядерной энергетики имеют относительно небольшие объёмы и могут быть надёжно локализованы.

- По сравнению с альтернативными низкоуглеродными технологиями, ядерная энергетика требует гораздо меньшей площади для производства одинакового количества электроэнергии. Также она менее зависима от исчерпаемых материалов, что важно в условиях кризисов и ограничений.

- При условии исключения тяжёлых аварий ядерная энергетика может стать приоритетной экологически чистой технологией.

На основании перечисленных плюсов можно сделать вывод, что ядерная энергетика обладает рядом уникальных преимуществ и характеристик, которые позволяют ей считаться одной из наиболее перспективных и необходимых технологий для будущего энергетического комплекса. В частности, она потенциально обладает всеми необходимыми качествами для постепенного замещения значительной части

энергетических ресурсов, получаемых из ископаемых органических топлив, таких как уголь, нефть и природный газ. Благодаря высоким коэффициентам полезного действия, возможности масштабирования и стабильности работы, атомные электростанции могут обеспечить устойчивое и надёжное электроснабжение.

Кроме того, ядерная энергия способна становиться доминирующей безуглеродной энерготехнологией, что очень важно в условиях глобальных усилий по снижению выбросов парниковых газов и борьбы с изменением климата.

3. Минусы атомной энергетики

- Потенциальная опасность аварий с большим экологическим и экономическим ущербом. Сложные и тяжёлые аварии на АЭС Три-Майл-Айленд (США, 1987), Чернобыльской АЭС (СССР, 1986) и АЭС Фукусима (Япония, 2011) обозначили недопустимый уровень безопасности АЭС первых поколений.

- Накопление высокорепактивных и долгоживущих отходов. Ресурсы природного урана, которые можно экономически эффективно извлечь из недр, ограничены. При текущей практике использования урана в реакторах теплового рекуперативного типа (РТН) эти ресурсы могут быть исчерпаны уже в этом веке как в России, так и в мире.

- Риск распространения ядерного оружия при увеличении темпов и объёмов накопления ОЯТ. Это может способствовать злоупотреблениям или нелегальному распространению ядерных технологий. Высокие запасы ОЯТ повышают вероятность их использования для получения оружейных материалов, что увеличивает риск распространения ядерного оружия и может привести к геополитической нестабильности, международным конфликтам или террористическим угрозам.

Однако крупномасштабные программы развития ядерной энергетики оказались как экономически нерентабельными, так и технически неподготовленными. Несмотря на важную роль, которую играет ядерная энергия, за первые два десятилетия XXI века можно говорить об определённом кризисе этой отрасли. Это подтверждается сокращением ядерных программ и замедлением разработок быстрых реакторов (БР) в развитых странах Запада. Кроме того, ядерная энергетика сталкивается с жёсткой критикой, включая требования к её

полному закрытию. Ядерная энергетика, как и любая технология, нуждается в постоянном совершенствовании и адаптации, чтобы оставаться актуальной и безопасной.

4. Общий вывод

Безопасность ядерной энергетики определяется не только физическими свойствами объектов, но и общественным восприятием. Важен уровень признанной безопасности, который влияет на развитие отрасли. За 60 лет развития произошло шесть крупных аварий, при этом методы и оценки риска не могут полностью предсказать возможные катастрофы. Перспективы ядерной энергетики связаны с технологиями, где аварии делятся на проектные и запроектные и предполагают возможность масштабных последствий. Современные реакторы, такие как водоохлаждаемые и быстрые натриевые, обладают потенциалом опасности из-за запасённой энергии, которая может вызвать серьёзные аварии (Фукусима, Чернобыль, Три-Майл-Айленд).

Настоятельно необходимо перейти к концепции естественной безопасности, которая базируется на проверенных принципах. Теоретические исследования показывают, что реакторы на быстрых нейтронах с интегральной конструкцией, свинцовым теплоносителем и плотным уран-плутониевым топливом значительно повышают безопасность по сравнению с существующими реакторами с натриевым теплоносителем и МОКС-топливом. Для масштабной ядерной энергетики нужен такой реактор с КВА около единицы, на базе свинцового теплоносителя и плотного уран-плутониевого топлива, чтобы обеспечить более высокий уровень безопасности.

Литература

1. Ташлыков О.Л. Основы ядерной энергетики: учебное пособие. О.Л. Ташлыков, Екатеринбург, Издательство Уральского университета, 2016.
2. Адамов Е.О. Экологически безупречная ядерная энергетика. Е.О. Адамов, И.Х. Ганев, ФГУП НИКИЭТ, 2007.
3. Кузнецов В.М. Российская атомная энергетика. Вчера, сегодня, завтра. Взгляд независимого эксперта. В.М. Кузнецов, Голос-Пресс, 2000.

KUKLINA Alena Aleksandrovna

Student, Vyatka State University, Russia, Kirov

ZONOV Anton Vasilyevich

Docent, Vyatka State University, Russia, Kirov

NUCLEAR POWER INDUSTRY – PROS AND CONS

Abstract. *Nuclear energy is an actively developing industry. Undoubtedly, it has a great future ahead of it, as oil, gas, and coal reserves are running out, and uranium is a fairly common natural element on Earth. However, it should be remembered that nuclear energy is associated with an increased danger to people, which, most often, manifests itself in the extremely adverse consequences of accidents involving the destruction of nuclear reactors. This article discusses the advantages and disadvantages of atomic energy. Having done the analysis, we see that despite all the disadvantages (of which there are a small number), energy can have a huge beneficial impact on the development of the future world.*

Keywords: *nuclear power engineering, disadvantages, advantages, threats, achievements.*

ЛИРЦМАН Ефим Эдуардович

аспирант, МИРЭА – Российский технологический университет, Россия, г. Москва

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ФУНКЦИИ ПЕРЕДАЧИ МОДУЛЯЦИИ (МТФ) В ЦИФРОВОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ И ИХ НОРМАТИВНЫЙ СТАТУС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Функция передачи модуляции (МТФ) является основным количественным показателем пространственного разрешения цифровых рентгенографических систем. В работе выполнен анализ применяемых методов измерения МТФ в цифровой рентгенографии, включая метод острого края, метод штриховых мишеней, метод секторной (звёздчатой) мишени, а также точечные и целевые методы. Рассмотрены их физическая сущность, метрологическая состоятельность, ограничения и область применения. Особое внимание уделено нормативному регулированию в Российской Федерации. Показано, что единственным стандартизированным методом получения преддискретизационной (*pre-sampled*) МТФ цифровых приёмников рентгеновского изображения в рамках расчёта детективной квантовой эффективности (DQE) является метод острого края, регламентированный ГОСТ IEC 62220-1. Альтернативные методы сохраняют практическое значение в процедурах контроля качества, однако не обеспечивают нормативной сопоставимости результатов.

Ключевые слова: медицинские изделия, МТФ, цифровая рентгенография, метод острого края, ГОСТ IEC 62220-1, пространственное разрешение, DQE.

Введение

Современная цифровая рентгенография основана на использовании плоскопанельных детекторов, обеспечивающих прямую или непрямую регистрацию рентгеновского излучения с последующей цифровой обработкой сигнала. В условиях цифрового формирования изображения количественная оценка пространственного разрешения требует строгого метрологического подхода. В качестве универсального частотного показателя разрешающей способности применяется функция передачи модуляции (МТФ), отражающая зависимость коэффициента передачи контраста от пространственной частоты.

В отличие от экранно-плёночных систем, цифровые детекторы характеризуются дискретной структурой приёмных элементов. В связи с этим принципиально различают преддискретизационную характеристику, отражающую свойства детектора до дискретизации пиксельной решёткой, и дискретизированную характеристику, включающую влияние шага пикселя и возможного наложения спектров. Для корректного расчёта DQE и сопоставимости результатов испытаний требуется определение именно преддискретизационной МТФ.

Целью настоящей работы является анализ реально применяемых методов измерения МТФ

в цифровой рентгенографии и определение их нормативного статуса в Российской Федерации.

Теоретические основы измерения МТФ

МТФ определяется как модуль преобразования Фурье функции рассеяния линии (LSF):

$$MTF(f) = | \mathcal{F}\{LSF(x)\} |, \quad (1)$$

Функция LSF может быть получена различными способами: через дифференцирование функции рассеяния края (ESF), интегрирование функции рассеяния точки (PSF) либо через анализ модуляции периодических структур. Выбор способа получения LSF определяет разновидность метода измерения МТФ.

В цифровых детекторах необходимо различать МТФ до дискретизации, характеризующую систему до дискретизации пикселями, и МТФ после дискретизации, включающую влияние шага пикселя и возможного алиасинга. Для расчёта DQE требуется именно МТФ до дискретизации, что закреплено в нормативных документах [1].

Метод острого края

Метод острого края является основным способом измерения МТФ в цифровой рентгенографии. Он основан на регистрации изображения металлической пластины с высококачественным острым краем. Край устанавливается под небольшим углом к пиксельной матрице,

что обеспечивает субпиксельную интерполяцию профиля и повышает точность измерений.

Из изображения формируется функция рассеяния края (ESF), далее вычисляется её производная – LSF, после чего выполняется быстрое преобразование Фурье. Полученная функция нормируется к значению при нулевой пространственной частоте. Такой алгоритм позволяет получить непрерывную функцию MTF вплоть до частоты Найквиста.

Преимуществами метода являются метрологическая корректность, возможность получения pre-sampled MTF и пригодность для расчёта DQE. Метод обеспечивает высокую воспроизводимость результатов при соблюдении требований к линейности данных и условиям экспозиции.

В Российской Федерации метод регламентирован стандартом:

ГОСТ IEC 62220-1. Медицинское электрическое оборудование. Определение детективной квантовой эффективности (DQE) детекторов, применяемых в рентгенографии [1].

Данный стандарт является национальной версией IEC 62220-1 и устанавливает процедуру определения DQE, включающую обязательное измерение MTF методом острого края. Таким образом, в РФ этот метод является единственным нормативно закреплённым способом измерения MTF цифровых рентгенографических детекторов.

Метод штриховых мишеней (метод Колтмана)

Метод штриховых мишеней основан на анализе изображения прямоугольной периодической структуры с заданной пространственной частотой. Измерение проводится при уровне воздушной кермы, обеспечивающем минимальное влияние относительного шума на модуляцию сигнала. В выбранных областях интереса определяются средние значения яркости и стандартное отклонение, после чего рассчитывается величина модуляции и соответствующее значение MTF.

Данный метод позволяет определить MTF на дискретных частотах. Однако измеряемая характеристика является дискретизированной (sampled MTF), поскольку на результат влияет шаг пикселя и возможное наложение спектров. Кроме того, корректность оценки ограничена диапазоном частот выше одной трети частоты отсечки системы из-за влияния высших гармоник прямоугольной структуры.

Метод широко применяется в процедурах приёмочного и эксплуатационного контроля качества, что подтверждено современными рекомендациями профессиональных сообществ, в частности отчётом AAPM TG-150 (2024) [2]. Тем не менее он не регламентирован в ГОСТ IEC 62220-1 как нормативный способ определения MTF для расчёта DQE.

Метод звёздочки-решётки

Секторная мишень представляет собой радиальную структуру с чередующимися контрастными секторами, пространственная частота которых возрастает по мере приближения к центру. Предельная пространственная частота определяется по радиусу, при котором наблюдается слияние секторов.

Пространственная частота на заданном радиусе вычисляется выражением:

$$f(r) = \frac{N}{2\pi r}, \quad (2)$$

Где N – число секторов, r – радиус.

Метод используется для экспресс-оценки разрешения и анализа деградации резкости. Однако он не обеспечивает получение непрерывной функции MTF и формирует дискретизированную характеристику, зависящую от параметров матрицы детектора. Нормативного закрепления в рамках ГОСТ IEC 62220-1 данный метод не имеет.

Точечные и щелевые методы

Точечные и щелевые методы основаны на регистрации изображения тонкой проволоки или узкой щели. В этом случае формируется функция рассеяния точки, которая преобразуется в функцию линейного распределения отклика, после чего вычисляется MTF посредством преобразования Фурье.

Методы позволяют получить преддискретизационную характеристику и обладают высокой точностью, однако требуют сложной геометрической настройки и специальных тест-объектов. В цифровой рентгенографии они применяются преимущественно в научно-исследовательских работах. В действующих российских стандартах для цифровых рентгенографических детекторов данные методы не закреплены.

Заключение

Проведённый анализ показал, что среди всех реально применяемых методов измерения MTF в цифровой рентгенографии единственным стандартизированным в Российской Федерации является метод острого края, регламентированный ГОСТ IEC 62220-1. Метод

обеспечивает получение pre-sampled характеристики и используется при расчёте DQE.

Методы штриховых мишеней и звёздочки-решётки сохраняют практическую значимость в рамках контроля качества и эксплуатационных испытаний, однако не могут рассматриваться как нормативная основа для сертификации медицинских изделий.

Литература

1. ГОСТ IEC 62220-1. Медицинское электрическое оборудование. Определение детективной квантовой эффективности (DQE) детекторов, применяемых в рентгенографии. – М.: Стандартиформ.
2. AAPM Task Group 150. Acceptance Testing and Quality Control of Digital Radiographic Imaging Systems. – AAPM Report 150, 2024.
3. Zhang H., Wang Z., Li X. et al. Improved MTF Measurement of Medical Flat-Panel Detectors // Sensors. – 2025. – Vol. 25, No. 5.

LIRTSMAN Yefim Eduardovich

Postgraduate Student, MIREA – Russian Technological University, Russia, Moscow

METHODS FOR MEASURING THE MODULATION TRANSFER FUNCTION (MTF) DIGITAL RADIOGRAPHY AND THEIR REGULATORY STATUS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. *The modulation transfer function (MTF) is the main quantitative indicator of the spatial resolution of digital radiographic systems. The paper analyzes the methods used to measure MTF in digital radiography, including the sharp edge method, the dashed target method, the sector (star) target method, as well as point and slit methods. Their physical nature, metrological consistency, limitations and scope of application are considered. Special attention is paid to regulatory regulation in the Russian Federation. It is shown that the only standardized method for obtaining pre-sampling (pre-sampled) MTF of digital X-ray image receivers in the framework of calculating detective quantum efficiency (DQE) is the sharp edge method, regulated by GOST IEC 62220-1. Alternative methods remain of practical importance in quality control procedures, but they do not provide normative comparability of results.*

Keywords: *medical devices, MTF, digital radiography, sharp edge method, GOST IEC 62220-1, spatial resolution, DQE.*

МУКАТОВ Адильхан Акжигитович

руководитель отдела кранового оборудования, АКОМ Group, Россия

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ ОПЕРАТОРА КАК ИЗМЕРИМЫЙ КРИТЕРИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИГОДНОСТИ В КРАНОВЫХ ОПЕРАЦИЯХ

***Аннотация.** Статья посвящена анализу времени реакции оператора крана как объективного и количественно измеримого показателя профессиональной пригодности. Рассматриваются психофизиологическая природа времени реакции, его структура и факторы, влияющие на величину сенсомоторного ответа. Обосновывается связь данного параметра с безопасностью и эффективностью крановых операций в условиях повышенного производственного риска. Особое внимание уделено методологическим подходам к измерению времени реакции в лабораторных и производственных условиях, включая использование компьютеризированных тестов и симуляционных технологий. Делается вывод о целесообразности включения показателя времени реакции в систему профессионального отбора и периодической аттестации операторов подъемно-транспортного оборудования как инструмента повышения промышленной безопасности.*

***Ключевые слова:** время реакции, оператор крана, профессиональная пригодность, промышленная безопасность, человеческий фактор, сенсомоторные процессы, инженерная психология, надежность оператора, оценка персонала, крановые операции.*

Введение

Современные крановые операции представляют собой сложный технологический процесс, сочетающий механизированное управление, пространственную координацию, постоянный мониторинг окружающей среды и оперативное принятие решений. Несмотря на высокий уровень автоматизации подъемно-транспортного оборудования, ключевая роль в обеспечении безопасности и эффективности процесса принадлежит оператору крана. Человеческий фактор остается определяющим элементом надежности системы «человек – машина – производственная среда», особенно в условиях ограниченной видимости, динамической нагрузки и необходимости точного взаимодействия с другими участниками работ.

Анализ производственного травматизма в строительстве, промышленности и логистике показывает, что значительная часть инцидентов обусловлена не только техническими неисправностями, но и ошибками оператора, связанными с запаздыванием реакции или снижением концентрации внимания. В критических ситуациях даже незначительное увеличение времени сенсомоторного ответа может привести к раскачиванию груза, столкновению с препятствиями или созданию угрозы для персонала. Таким образом, психофизиологические характеристики оператора становятся фактором, напрямую влияющим на уровень промышленной безопасности [1].

Существующая система оценки профессиональной пригодности операторов кранов в основном ориентирована на проверку теоретических знаний, практических навыков и соответствие медицинским требованиям. При этом когнитивные и сенсомоторные параметры, определяющие скорость и точность реагирования, как правило, не получают количественной оценки. Отсутствие объективных измеримых критериев снижает прогностическую точность отбора и аттестации специалистов.

В этой связи особое значение приобретает показатель времени реакции как количественно определяемый психофизиологический параметр, отражающий скорость восприятия информации, ее обработки и моторного ответа. В инженерной психологии время реакции рассматривается как индикатор функциональной надежности оператора в системах повышенной опасности. Возможность стандартизированного измерения делает данный показатель перспективным инструментом оценки профессиональной пригодности.

Цель настоящей работы заключается в анализе времени реакции оператора как измеримого критерия профессиональной пригодности в крановых операциях и обосновании его практической значимости для систем отбора и аттестации персонала. Рабочая гипотеза состоит в предположении, что показатели времени реакции коррелируют с уровнем безопасности и точности выполнения крановых операций и

могут использоваться для прогнозирования профессиональной надежности оператора.

1. Теоретические основы и психофизиологическая природа времени реакции

Время реакции в психофизиологии определяется как интервал между предъявлением значимого стимула и началом ответного двигательного действия. Данный показатель отражает совокупность сенсорных, когнитивных и моторных процессов, обеспечивающих преобразование внешнего сигнала в управленческое действие. В его структуре выделяются этапы восприятия информации, ее обработки, принятия решения и реализации моторного ответа, каждый из которых может варьироваться в зависимости от функционального состояния человека [2].

Различают простую, сложную и реакцию выбора. Простая реакция предполагает заранее известный стимул и единственный ответ, тогда как сложная и выборочная реакции связаны с необходимостью различения сигналов и принятия решения между альтернативными действиями. В профессиональной деятельности оператора крана преобладают именно сложные реакции, поскольку управление подъемным механизмом требует одновременной оценки положения груза, его динамики, сигналов персонала и параметров рабочей среды.

Нейрофизиологической основой времени реакции являются скорость проведения нервного импульса, эффективность межнейронных связей и уровень активации центральной нервной системы. Существенную роль играют внимание, оперативная память и способность к прогнозированию ситуации. Таким образом, время реакции выступает интегральным показателем функциональной готовности оператора к выполнению профессиональных задач.

На данный параметр влияют возраст, утомление, стресс, состояние здоровья, а также производственные факторы – шум, вибрация, ограниченная видимость. Практический опыт способствует формированию устойчивых сенсомоторных навыков и сокращению времени реакции за счет частичной автоматизации действий. Особенность крановых операций заключается в необходимости упреждающего реагирования с учетом инерционных колебаний груза, что повышает требования к скорости и точности сенсомоторного ответа.

С позиций системного подхода оператор является элементом технической системы, а его психофизиологические характеристики

напрямую влияют на ее надежность. В этом контексте время реакции может рассматриваться как количественно измеримый параметр человеческого звена системы «человек – машина», имеющий значение для оценки профессиональной пригодности и прогнозирования безопасности крановых операций.

2. Влияние времени реакции на безопасность и эффективность крановых операций

Крановые операции относятся к видам деятельности повышенной опасности, поскольку связаны с перемещением грузов значительной массы в ограниченном пространстве и вблизи персонала и оборудования. Безопасность таких работ определяется не только техническим состоянием крана, но и способностью оператора своевременно реагировать на изменения производственной ситуации. Время реакции в данном контексте выступает критическим фактором, влияющим на вероятность аварий и инцидентов.

В процессе работы оператор непрерывно воспринимает визуальные и аудиальные сигналы: положение груза, его колебания, команды стропальщиков, параметры движения механизмов. Любое отклонение требует оперативного анализа и корректирующего действия. Увеличение латентного периода реакции может привести к усилению раскачивания груза, столкновению с препятствиями или нарушению устойчивости системы, особенно при работе в стесненных условиях или на предельных режимах нагрузки.

С позиций теории надежности оператор является активным элементом управления, компенсирующим внешние возмущения. Чем меньше время реакции, тем выше способность стабилизировать движение груза и поддерживать заданные параметры. Быстрота сенсомоторного ответа влияет не только на безопасность персонала, но и на технический ресурс оборудования, снижая избыточные динамические нагрузки [4].

Показатели времени реакции отражаются и на производственной эффективности. Своевременное управление уменьшает количество корректирующих маневров, сокращает продолжительность операций и повышает общую производительность. В нештатных ситуациях – при внезапных изменениях условий работы или отказе систем – скорость реакции оператора становится решающим фактором предотвращения аварии.

Время реакции следует рассматривать как объективный показатель профессиональной надежности оператора, напрямую связанный с безопасностью и экономической результативностью крановых операций. Его количественная оценка имеет практическое значение для управления промышленными рисками.

3. Методологические подходы к измерению времени реакции операторов кранов

Использование времени реакции в качестве критерия профессиональной пригодности требует применения валидных и воспроизводимых методов его измерения. В психофизиологической практике широко используются компьютеризированные тесты простой и сложной реакции, задания на выбор ответа и переключение внимания. Эти методики позволяют количественно фиксировать латентный период сенсомоторного ответа и выявлять индивидуальные различия между операторами [3].

С учетом специфики крановых операций целесообразно применять тренажеры и симуляторы подъемно-транспортного оборудования. Моделирование штатных и аварийных ситуаций позволяет оценивать скорость реакции в условиях, приближенных к реальной профессиональной деятельности. Программный анализ действий оператора обеспечивает высокоточную регистрацию временных параметров управленческих решений.

Дополнительно возможно проведение диагностики в производственных условиях с использованием мобильных комплексов, что позволяет учитывать влияние шума, вибрации и визуальных помех. Сопоставление лабораторных и полевых данных обеспечивает более комплексную оценку функционального состояния специалиста.

Важным условием практического применения является стандартизация процедур и установление нормативных диапазонов показателей для различных возрастных и профессиональных групп. Учитывая зависимость времени реакции от утомления и стрессовой нагрузки, необходим периодический мониторинг данного параметра. При этом время реакции следует рассматривать как один из компонентов профессиональной пригодности в совокупности с опытом, уровнем подготовки и устойчивостью к стрессу.

Современные диагностические технологии позволяют объективно измерять данный показатель и интегрировать его в систему отбора и аттестации операторов кранов, повышая

обоснованность решений в сфере промышленной безопасности.

Заключение

Проведенный анализ позволяет рассматривать время реакции оператора как количественно измеримый показатель его функциональной готовности к выполнению крановых операций. В условиях повышенной опасности данный параметр напрямую связан со скоростью переработки информации, принятием решений и своевременностью управляющих действий, влияя на надежность системы «человек – машина».

Теоретическое рассмотрение показывает, что время реакции интегрирует сенсорные, когнитивные и моторные процессы и зависит от возраста, состояния здоровья, утомления, стресса и профессионального опыта. В динамичной производственной среде даже незначительные задержки ответа могут повышать риск аварий и снижать точность выполнения операций.

Анализ практического значения данного показателя подтверждает его связь с безопасностью и эффективностью крановых работ. Быстрое реагирование способствует стабилизации движения груза, уменьшению числа корректирующих маневров и снижению вероятности инцидентов, особенно в нештатных ситуациях.

Современные методы диагностики позволяют объективно измерять время реакции в лабораторных и производственных условиях, что создает основу для его включения в систему отбора и аттестации операторов. Таким образом, использование времени реакции как измеримого критерия профессиональной пригодности является теоретически обоснованным и перспективным направлением совершенствования промышленной безопасности.

Литература

1. Малков С.В. Психология безопасности работающих на башенных кранах // Наука, образование и культура. – 2017. – № 6 (21). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologiya-bezopasnosti-rabotayuschih-na-bashennyh-kranah> (дата обращения: 24.02.2026).

2. Ефимова В.Л., Дружинин О.А. Время реакции и безопасность профессиональной деятельности (обзор зарубежных исследований) // Психология человека в образовании. – 2025. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vremya-reaktsii-i-bezopasnost-professionalnoy>

deyatelnosti-obzor-zarubezhnyh-issledovaniy (дата обращения: 24.02.2026).

3. Шабалина О.А., Кудрин Р.А., Болучевская В.В., Сентябрёв Н.Н., Комаров Ю.Я., Дятлов М.Н. Психофизиологические качества успешного водителя пассажирского автотранспорта и их экспресс-диагностика // Вестник ВолГМУ. – 2019. – № 3 (71). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihofiziologicheskie-kachestva-uspeshnogo-voditelya-passazhirskogo-avtotransporta-i-ih-ekspress-diagnostika> (дата обращения: 24.02.2026).

4. Иванов В.И., Чебоксаров А.Н. Оценка надежности оператора по среднему показателю производительности при техническом диагностировании дорожно-строительных машин // Вестник СибАДИ. – 2008. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-nadezhnosti-operatora-po-srednemu-pokazatelyu-proizvoditelnosti-pri-tehnicheskomiagnostirovanii-dorozhno-stroitelnyh> (дата обращения: 24.02.2026).

MUKATOV Adilkhan Akzhigitovich

Head of Crane Equipment Department, AKOM Group, Russia

OPERATOR REACTION TIME AS A MEASURABLE CRITERION OF PROFESSIONAL SUITABILITY IN CRANE OPERATIONS

Abstract. *The article examines crane operator reaction time as an objective and quantitatively measurable indicator of professional suitability. The psychophysiological nature of reaction time, its structure, and the factors influencing sensorimotor response are analyzed. The study substantiates the relationship between reaction time and safety and efficiency in crane operations performed under high-risk industrial conditions. Particular attention is paid to methodological approaches for measuring reaction time in laboratory and field environments, including computerized testing and simulation technologies. The paper concludes that integrating reaction time assessment into personnel selection and periodic certification systems can contribute to improved industrial safety and more reliable evaluation of crane operators.*

Keywords: *reaction time, crane operator, professional suitability, industrial safety, human factor, sensorimotor processes, engineering psychology, operator reliability, personnel assessment, crane operations.*

ФЕОКТИСТОВ Даниил Евгеньевич

магистрант, Московский политехнический университет, Россия, г. Москва

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ В ЗАДАЧАХ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Аннотация. *Состояние дорожного покрытия является важным фактором безопасности дорожного движения, экономической эффективности транспортной инфраструктуры и уровня эксплуатационных затрат. Традиционные методы обследования дорог, основанные на визуальном осмотре и инструментальных измерениях, характеризуются высокой трудоёмкостью, субъективностью и ограниченной масштабируемостью, что обуславливает необходимость внедрения автоматизированных технологий мониторинга. Настоящая статья посвящена систематизации и анализу современных методов компьютерного зрения, применяемых для детектирования дефектов дорожного покрытия, включая классические алгоритмы обработки изображений, сверточные нейронные сети, трансформерные архитектуры и мультимодальные модели. Рассмотрены основные типы дефектов дорожного покрытия, их визуальные признаки и особенности анализа с использованием компьютерного зрения. Проведен сравнительный анализ современных методов, показано преимущество гибридных решений, сочетающих локальную чувствительность CNN, глобальный контекст трансформеров и мультимодальные данные. Отмечены существующие ограничения, включая необходимость крупных размеченных датасетов, высокую вычислительную сложность и ограниченную интерпретируемость результатов. Выделены перспективные направления развития: применение слабонаблюдаемых и самообучающихся моделей, интеграция механизмов объяснимого машинного обучения, адаптация алгоритмов к различным типам покрытий и гармонизация с нормативными требованиями.*

Ключевые слова: *компьютерное зрение, дефекты дорожного покрытия, сверточные нейронные сети, трансформеры, мультимодальные модели, семантическая сегментация, attention-механизмы, аугментация.*

Введение

Состояние дорожного покрытия является одним из ключевых факторов, определяющих безопасность дорожного движения, экономическую эффективность транспортной инфраструктуры и уровень эксплуатационных затрат. Традиционные методы обследования автомобильных дорог, основанные на визуальном осмотре и инструментальных измерениях, характеризуются высокой трудоёмкостью, субъективностью и ограниченной масштабируемостью. Учитывая рост числа автомобилей и протяжённости дорог, необходим комплексный подход к модернизации и мониторингу дорожной сети, включая внедрение интеллектуальных транспортных систем и цифровых технологий. Только системное развитие инфраструктуры обеспечит устойчивое функционирование экономики и безопасность на дорогах.

Компьютерное зрение позволяет автоматизировать процесс выявления дефектов дорожного покрытия на основе изображений и видеоданных, получаемых с мобильных лабораторий, беспилотных летательных аппаратов и стационарных камер. Современные

инструменты в сфере искусственного интеллекта открывают простор для экспериментов с классификацией типов повреждения дорожного покрытия. Целью данной статьи является систематизация и анализ современных методов компьютерного зрения, применяемых для детектирования дорожных дефектов, а также оценка перспектив их практического использования.

Основные типы дефектов дорожного покрытия

Дорожное покрытие представляет собой сложный инженерный объект, который эксплуатируется под воздействием постоянных механических, климатических и эксплуатационных нагрузок. В процессе эксплуатации автомобильные дороги подвергаются влиянию транспортного потока, перепадам температуры, осадкам, а также химических веществ, применяемых в зимний период. Совокупность этих факторов со временем приводит к разрушению структуры покрытия и возникновению различных дефектов, снижающих его эксплуатационные качества.

С точки зрения компьютерного зрения дорожное покрытие представляет собой неоднородную визуальную среду, характеризующуюся:

- высокой текстурной сложностью;
- изменчивостью освещения;
- наличием посторонних объектов (разметка, тени, загрязнения);
- сезонными изменениями внешнего вида.

Эти особенности существенно усложняют задачу автоматического обнаружения дефектов и требуют применения специализированных методов анализа изображений.

Дефекты дорожного покрытия отличаются значительным разнообразием форм и масштабов, что усложняет их автоматическое распознавание. В научных и прикладных исследованиях наиболее часто выделяются следующие типы повреждений: продольные и поперечные трещины, сетка трещин, выбоины и ямы, а также прочие сложно структурированные дефекты.

Каждый тип дефекта обладает характерными визуальными признаками, такими как геометрия, текстура, контрастность и пространственное расположение. Например, трещины имеют выраженную линейную структуру, тогда как выбоины характеризуются локальными областями пониженной яркости и нарушением однородности поверхности. Указанные особенности определяют выбор методов компьютерного анализа и архитектур моделей машинного обучения.

Классические методы компьютерного зрения

Классические методы базируются на заранее заданных алгоритмах без обучения модели. Операторы выделения границ (Canny, Sobel, Laplacian) выявляют резкие перепады яркости, морфологические операции подавляют шумы, пороговая бинаризация разделяет фон и дефектные области.

Методы просты в реализации и имеют низкие вычислительные требования, но демонстрируют точность лишь 60–75% в контролируемых условиях. Неоднородное освещение, тени и разметка создают многочисленные ложные срабатывания. Вариативность поверхности требует постоянной перенастройки параметров.

Сверточные нейронные сети

CNN представляют собой многослойные архитектуры с автоматическим извлечением признаков. Начальные слои фиксируют текстуры и градиенты, промежуточные

формируют паттерны дефектов, верхние выполняют классификацию.

Полянцева К. А. показала точность 93% при детектировании трещин и выбоин на разнообразных типах покрытия с высокой устойчивостью к шуму [1]. Нгуен В. Ч. достиг 91% точности для воздушной съёмки при изменяющихся углах наблюдения [3]. Современная модель SMG-YOLOv8 демонстрирует mAP50 79.4% на мультисценарных данных [4], YOLOv4-tiny показывает 93.75% mAP для систем реального времени [5, с. 45678-45692].

Легковесная модель LPDD-YOLO использует сеть FasterNet для снижения вычислительной сложности с интеграцией attention-механизмов и деформируемых свёрток [6]. Модель EE-MSFF с edge-enhanced признаками повышает точность на 2-3% за счёт интеграции традиционных методов выделения границ с глубокими сетями [3].

CNN требуют 10000+ размеченных изображений и демонстрируют точность 85–93%, но их эффективность снижается при изменении условий съёмки.

Трансформерные архитектуры

Трансформеры используют механизмы внимания для анализа глобальных зависимостей. Self-attention вычисляет веса важности для каждого элемента относительно всех остальных, что позволяет выявлять протяжённые дефекты.

Guo et al. показали эффективность Swin Transformer для протяжённых повреждений благодаря иерархической структуре и мультимасштабной обработке [7]. Ashraf et al. продемонстрировали повышение IoU с 78.8% до 93.2% после интеграции трансформерного внимания, Dice коэффициент достиг 94.7% [8, с. 1567-1584].

Трансформеры достигают точности 88–95% для сложных повреждений, но требуют 50000+ изображений и характеризуются высокой вычислительной сложностью.

Мультимодальные модели

Мультимодальные системы интегрируют RGB-изображения, карты глубины, тепловые карты и видеопоследовательности. Gong et al. достигли mAP 93.3% при интеграции визуальных данных с IMU, используя YOLOv7 для классификации повреждений на низко-рискованные и высокорискованные [2].

Комбинированный подход снижает ложные срабатывания и повышает точность на 5–10% по сравнению с одномодальными методами, достигая 92–97% при использовании 2-3 модальностей. Однако требуется

специализированное оборудование и синхронизация разнородных датчиков.

Гибридные архитектуры (CNN + Трансформеры)

Гибридные архитектуры объединяют CNN-слои для локального извлечения признаков и трансформер-блоки для глобального контекста. CT-CrackSeg превзошёл чистые attention-модели на 1.864% по IoU, эффективно интегрируя детальную пространственную информацию с глобальным контекстом [9].

CrackFormer использует взвешенную мультиголовую схему self-attention для локальной и глобальной обработки, достигая точности 0.9376, recall 0.9352 и F1-score 0.9364 на семи датасетах [10, с. 24242-24253]. DepthCrackNet показал mIoU 0.77, значительно превосходя TransUNet (0.6908) и Swin Transformer (0.6638), с балансом точности 0.819 и recall 0.849 [11].

Ворожейкин И.В. подтвердил эффективность пространственно-временного анализа видеопоследовательностей с точностью 94% [2]. Лаврухин Е. В. показал возможность снижения потребности в разметке на 60% при использовании полу-супервизированного обучения [4].

Гибридные модели достигают точности 94–98%, эффективно обрабатывая как мелкие, так и протяжённые дефекты, но требуют 20000+ изображений для обучения.

Перспективы развития

Перспективные направления исследований в области автоматизированного детектирования дефектов дорожного покрытия связаны с повышением устойчивости и универсальности алгоритмов, сокращением потребности в ручной разметке данных и улучшением интерпретируемости результатов моделей. Одним из ключевых направлений является разработка мультимодальных систем, способных объединять различные типы информации – RGB-изображения, карты глубины, тепловые карты и видеопоследовательности – для более точного выявления дефектов в условиях сложной текстуры покрытия, изменяющегося освещения и наличия посторонних объектов.

Широкие возможности открывает применение слабонаблюдаемых и самообучающихся моделей, которые позволяют эффективно использовать непомеченные данные и адаптироваться к новым типам покрытий и условиям съёмки без необходимости в крупном размеченном датасете. Методы переноса обучения также являются важным инструментом для адаптации существующих моделей к различным регионам и типам дорожного покрытия,

что снижает затраты на сбор и разметку данных.

Большое внимание уделяется интеграции механизмов объяснимого машинного обучения, позволяющих повышать доверие пользователей к результатам автоматизированной диагностики. Разработка таких подходов позволит не только оценивать состояние дорожного покрытия, но и обосновывать полученные выводы в соответствии с нормативными требованиями.

Дальнейшее внедрение гибридных архитектур, объединяющих сверточные нейронные сети и трансформеры, а также их оптимизация для мобильных и встроенных платформ, создаст возможности для оперативного мониторинга состояния дорожной инфраструктуры. Кроме того, синхронизация методов компьютерного зрения с действующими стандартами диагностики позволит применять автоматизированные системы для планирования профилактических ремонтов, управления жизненным циклом дорожных объектов и повышения эффективности содержания дорог.

Заключение

Современные исследования демонстрируют значительный прогресс в применении методов компьютерного зрения для анализа состояния дорожного покрытия. Использование сверточных нейронных сетей, трансформеров и мультимодальных моделей позволяет автоматически выявлять различные типы дефектов с высокой точностью и устойчивостью к изменению освещения, текстуры покрытия и наличию посторонних объектов. Ряд исследований показал эффективность гибридных подходов, сочетающих локальное выделение признаков CNN и глобальный контекст трансформеров, что обеспечивает точную сегментацию протяжённых и сложных повреждений, а также возможность анализа временной динамики дефектов на основе видеопоследовательностей.

Современные работы подтверждают, что мультимодальные модели позволяют существенно снизить потребность в ручной разметке данных, одновременно повышая надежность и адаптивность систем мониторинга. Кроме того, исследования показывают перспективность интеграции методов объяснимого машинного обучения для интерпретации результатов и их соответствия нормативным требованиям.

Таким образом, текущие достижения в области компьютерного зрения открывают новые возможности для комплексного и автоматизированного контроля состояния дорожной инфраструктуры.

Литература

1. Полянцева К.А. Нейросетевые алгоритмы детектирования и классификации объектов в задаче дефектовки дорожного полотна: автореферат дис. кандидата технических наук: 2.3.8. / К.А. Полянцева. – Пенза, 2023. – 23 с.
2. Ворожейкин И.В. Совершенствование метода определения скорости движения транспортных средств при проведении дорожно-транспортной экспертизы: автореферат дис. кандидата технических наук: 2.9.5. / И.В. Ворожейкин. – Санкт-Петербург, 2024. – 27 с.
3. Нгуен Ван Чонг. Разработка алгоритмов распознавания объектов воздушной съемки на основе свёрточных нейронных сетей с иерархическим классификатором: автореферат дис. кандидата технических наук: 05.13.01 / Нгуен Ван Чонг – Москва, 2022. – 24 с.
4. Лаврухин Е.В. Математические методы обработки изображений пористых сред при отсутствии размеченных данных: автореферат дис. кандидата физико-математических наук: 1.2.2. / Е.В. Лаврухин. – Москва, 2024. – 24 с.
5. Chen L., Yang Z., Wang D. YOLOv4-tiny based real-time road damage detection // IEEE Access. 2024. Vol. 12. P. 45678-45692.
6. Liu Z., Chen H., Wang Y. LPDD-YOLO: A lightweight pavement defect detection model // Applied Sciences. 2025. Vol. 15. No. 8. Article 4123.
7. Guo X., Zhang Y., Wang L. Swin Transformer for pavement crack detection // Automation in Construction. 2023. Vol. 156. Article 105134.
8. Ashraf M., Khan S., Ali R. Multi-scale feature aggregation with transformer attention // Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering. 2024. Vol. 39. No. 11. P. 1567-1584.
9. Li J., Wang X., Chen Z. CT-CrackSeg: A CNN-Transformer hybrid architecture // Engineering Applications of Artificial Intelligence. 2025. Vol. 128. Article 107456.
10. Liu Y., Yao J., Lu X. CrackFormer: Transformer network for fine-grained crack detection // IEEE Trans. Intelligent Transportation Systems. 2022. Vol. 23. No. 12. P. 24242-24253.
11. Zhang H., Wu C., Zhang Z. DepthCrackNet: A hybrid deep learning model // Sensors. 2024. Vol. 24. No. 3. Article 892.

FEOKTISTOV Daniil Evgenievich

Master's Student, Moscow Polytechnic University, Russia, Moscow

MODERN COMPUTER VISION METHODS FOR DETECTING PAVEMENT DEFECTS

Abstract. *The condition of the road surface is an important factor in traffic safety, the economic efficiency of the transport infrastructure and the level of operating costs. Traditional road survey methods based on visual inspection and instrumental measurements are characterized by high labor intensity, subjectivity and limited scalability, which necessitates the introduction of automated monitoring technologies. This article is devoted to the systematization and analysis of modern computer vision methods used to detect pavement defects, including classical image processing algorithms, convolutional neural networks, dimensional architectures and multimodal models. The main types of pavement defects, their visual signs and features of analysis using computer vision are considered. A comparative analysis of modern methods is carried out, and the advantage of hybrid solutions combining the local sensitivity of CNNs, the global context of transformers, and multimodal data is shown. The existing limitations are noted, including the need for large, marked-up datasets, high computational complexity, and limited interpretability of the results. Promising areas of development are highlighted: the use of poorly observed and self-learning models, the integration of explicable machine learning mechanisms, the adaptation of algorithms to different types of coatings, and harmonization with regulatory requirements.*

Keywords: *computer vision, pavement defects, convolutional neural networks, transformers, multimodal models, semantic segmentation, attention mechanisms, augmentation.*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

БАРАБАНОВ Петр Павлович

студент, Воронежский государственный технический университет, Россия, г. Воронеж

*Научный руководитель – доцент кафедры искусственного интеллекта и цифровых технологий
Воронежского государственного технического университета,
кандидат технических наук Пасмурнов Сергей Михайлович*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАТТЕРНОВ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ И ГАРАНТИЙ ДОСТАВКИ ДЛЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННОГО ОБМЕНА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ МЕТРИКАМИ

Аннотация. В статье рассматривается проблема высоконагруженного обмена пользовательскими метриками в микросервисной архитектуре. Предлагается отказ от использования классических синхронных REST запросов и переход к асинхронному взаимодействию с использованием EDA и брокера сообщений. Рассмотрена проблема распределённых транзакций в контексте работы с метриками пользователя и брокером сообщений Apache Kafka. Сформирована архитектура решения, предлагаемого как альтернатива синхронному обмену пользовательскими метриками используя REST.

Ключевые слова: микросервисная архитектура, REST, событийно-ориентированная архитектура, брокер сообщений, Transactional Outbox, Kafka, метрики пользователя.

Введение

Современные цифровые экосистемы, объединяющие множество сервисов, в которые могут входить мобильные приложения по доставке еды, интернет-банки, аптеки, службы такси и т. д., не могут функционировать без интенсивного обмена пользовательскими метриками. Данные о пользователях, их действиях и просмотрах могут иметь такой же уровень важности, как и технические параметры работы самой системы. Такие данные критически важны не только для работоспособности основных функций онлайн-сервисов, но и для последующей аналитики, персонализации, мониторинга и т. д. Новые ИС часто строятся с использованием микросервисной архитектуры, предпочитая её монолитной [1]. Однако в такой архитектуре микросервисы будут должны обмениваться данными друг с другом, в том числе и пользовательскими метриками. Традиционный синхронный подход к обмену данными (REST/HTTP) в высоконагруженной среде демонстрирует свою несостоятельность. Временная недоступность сервиса-получателя или

всплески трафика могут приводить к безвозвратной потере метрик, а синхронное взаимодействие между микросервисами может являться причиной меньшей пропускной способности всего приложения, по сравнению с аналогичным вариантом с использованием асинхронного взаимодействия.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью поиска архитектурных решений, гарантирующих надежность обмена данными в условиях постоянно растущих нагрузок в распределенных системах. Целью работы является исследование применения событийно-ориентированной архитектуры (EDA) для создания отказоустойчивого конвейера передачи пользовательских метрик.

Событийно-ориентированная архитектура (EDA) внутри микросервисной

Событийно-ориентированная архитектура является архитектурным стилем, в котором взаимодействие между компонентами системы строится вокруг событий. Чаще всего события представляют собой команду на

выполнение какого-либо действия, совершившийся факт или изменение состояния сущности.

Основная идея событийно-ориентированной архитектуры заключается в том, что компоненты не вызывают друг друга напрямую (синхронно), а генерируют события, которые получают другие компоненты системы и реагируют на них асинхронно. Это обеспечивает слабую связанность и высокую гибкость системы. Компоненты системы в EDA разделяются на производителей событий и их потребителей. Производители генерируют события и публикуют их в специальный канал или брокер сообщений. В реализации некоторых брокеров опубликованное событие, полученное одним клиентом, становится недоступно другим. В других же несколько потребителей могут читать один поток сообщений, не мешая друг другу. Потребители же являются компонентами системы, которые подписаны на определённые типы событий и реагируют на них. Некоторые реализации брокеров позволяют иметь несколько потребителей для одного типа события.

Использование EDA архитектуры само по себе не решает проблемы обмена данными между компонентами системы. Данную архитектуру можно реализовать и используя БД [2] или имитировать её реализацию через REST взаимодействие, используя долгие опросы или функции обратного вызова. Однако в большинстве реализаций событийно-ориентированной архитектуры центральным элементом инфраструктуры выступает брокер сообщений, который совместно с некоторыми паттернами рассмотренными далее позволяют решить поставленные проблемы.

Брокеры сообщений

Брокер представляет собой промежуточное программное обеспечение, которое выступает в роли посредника между производителями и получателями событий. Его внедрение позволяет достичь одной из ключевых целей EDA – слабой связанности компонентов. Используя брокер, сервисы не потребуют доступности контрагента в момент направления запроса к нему или знания о его сетевом расположении.

Брокер принимает входящие сообщения от производителей и сохраняет их. Это позволяет системе переживать пиковые нагрузки и временные отказы потребителей за счет

буферизации. Сообщения не теряются, а ожидают своей обработки в очереди или логе. После получения сообщения брокер определяет, какому именно потребителю или группе потребителей должно быть доставлено каждое конкретное сообщение. Маршрутизация осуществляется на основе правил, привязанных к каналам коммуникации, которые в разных реализациях могут называться топиками, очередями, ключами маршрутизации и т. д. Также брокер хранит реестр подписчиков, отслеживая, какие именно потребители обязаны получать те или иные типы событий, и управляет состоянием этих подписок.

Брокеры могут реализовать различные политики гарантий доставки сообщений. В них входят:

- At most once. Сообщения с такой политикой будут доставлены не более одного раза;
- At least once. Сообщения с такой политикой доставки будут доставлены по крайней мере один раз;
- Exactly once. Сообщения с такой политикой доставки будут доставлены строго один раз.

Выбор политики оказывает большое влияние на производительность и сложность системы и зависит от критичности доставки данных.

Реализации современных брокеров основываются либо на очереди сообщений, либо на логе. Брокеры на основании очередей сообщений реализуют классическую модель обмена сообщениями, часто соответствующую спецификациям Java Message Service и Advanced Message Queuing Protocol. Примерами таких брокеров являются RabbitMQ, ActiveMQ, IBM MQ, WebSphere MQ и другие [3, 4]. Такие брокеры обеспечивают мощную и гибкую маршрутизацию и хорошо подходят для сценариев, где требуется сложная логика распределения задач или надежная доставка команд. Однако часто используемая в них модель удаления сообщений после подтверждения их получения делает сложным повторное воспроизведение исторических данных или подключение нового потребителя для анализа уже прошедших событий.

В основе брокеров на основании логов лежит концепция лога – неизменяемой, упорядоченной последовательности записей. Производители записывают события в конец лога. События не удаляются после прочтения, а

хранятся в течение заданного периода времени или до достижения определенного объема лога. Потребители читают события из лога, самостоятельно управляя своим смещением в нём. Ключевым представителем такого подхода является Apache Kafka. Лог-ориентированные брокеры обеспечивают исключительно высокую пропускную способность, в том числе и в сравнении с брокерами на основании очередей сообщений и поддерживают возможность обращаться к истории событий [5, с. 42].

Для высоконагруженного обмена пользовательскими метриками Apache Kafka станет отличным выбором благодаря высокой пропускной способности, устойчивости к сбоям и возможности подключения как нескольких производителей, так и нескольких потребителей к одному каналу сообщений [5]. Однако, при работе с брокером сообщений часто будет возникать проблема распределённой транзакции. Например, при обработке какого-то действия пользователя нужно будет обработать это действие, информацию о нём сохранить в БД и отправить обновлённую метрику пользователя в брокер сообщений. Если выполнять отправку обновлённой метрики во время открытой транзакции с её обновлением в БД, то это окажет сильное влияние на пропускную способность приложения. Транзакции в БД станут долгими, а выполнять по сетевому запросу к брокеру на каждое сообщение может оказаться слишком расточительным. Лучше объединять сообщения в пачки и отправлять целые пачки в брокер, но тогда отправка обновления метрики будет за пределами транзакции на её обновление в БД и потеряется атомарность обработки действия пользователя. Так можно успешно завершить транзакцию на обновление в БД, а при возникновении сетевой недоступности или других проблем не отправить обновление метрики в брокер. Также возможно ситуация, когда обновлённая метрика отправится в kafka, но транзакция в БД откатится. Одним из вариантов решения этих проблем является паттерн Transaction Outbox.

Transactional Outbox

Вместо того чтобы отправлять сообщение с обновлённой метрикой пользователя напрямую в Kafka в той же транзакции, в которой происходит обработка действия пользователя, в паттерне transactional outbox предлагается сохранять готовое сообщение для отправки в специальную таблицу (outbox) в той же локальной транзакции БД, в которой происходит обработка бизнес-данных. Таким образом, атомарность обновления в БД и отправки в Kafka обеспечивается на уровне базы данных. Либо будет выполнена обработка бизнес-данных в БД и будет подготовлено и сохранено сообщение для отправки в Kafka, либо не сохранится ничего. После фиксации транзакции отдельный асинхронный процесс читает записи из outbox-таблицы и отправляет их брокеру Kafka [6]. Такой механизм помимо обеспечения атомарности обработки даёт возможность использования батчевой отправки подготовленных сообщений брокеру kafka из БД для улучшения пропускной способности механизма отправок и ожидания подтверждения получения сообщений от kafka кластера. Когда отправка подтверждена сообщения подтверждена, запись в outbox таблице помечается как обработанная или удаляется.

Стоит отметить, что есть и другие инструменты решения проблемы распределённых транзакций, например, eXtended Architecture спецификация. Kafka поддерживает распределённые транзакции с полноценными ACID-гарантиями только в пределах самой себя, т. е. транзакция может охватывать несколько производителей и потребителей для разных топиков. Однако Kafka не реализует XA-протокол, поэтому не поддерживает распределённые транзакции с участием ресурсов других типов, например СУБД или JMS.

Заключение

Итогом применения всех рассмотренных инструментов будет переход от архитектуры взаимодействия по REST (рис. 1) к архитектуре взаимодействия по Kafka (рис. 2).

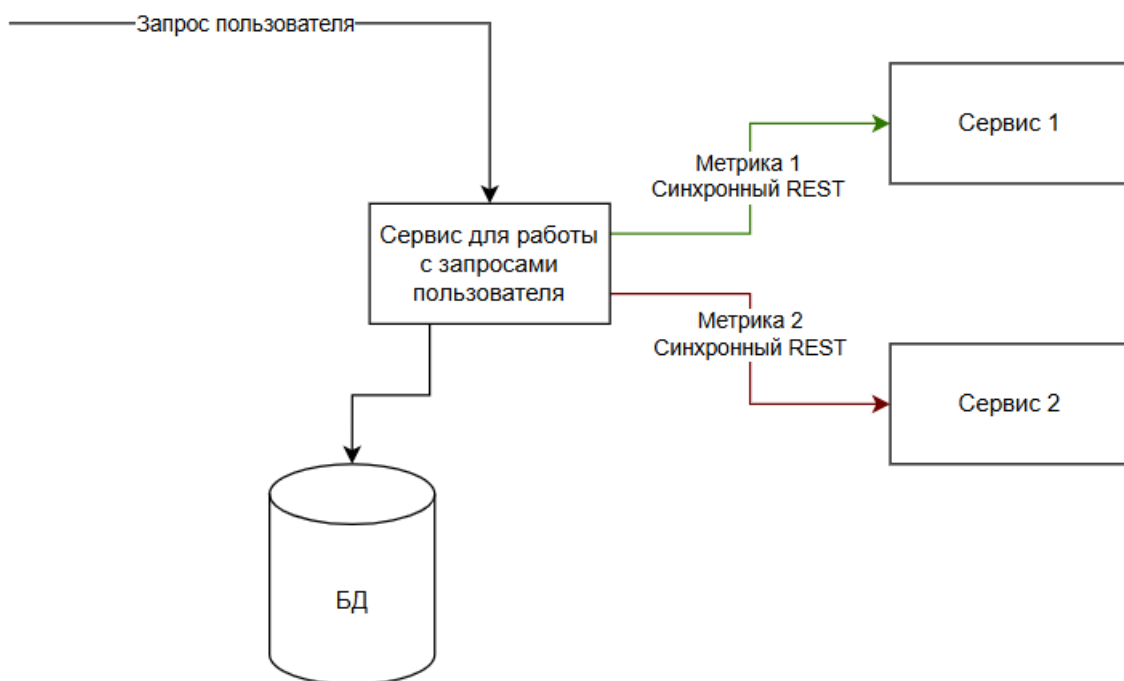


Рис. 1. Обмен метриками пользователя через синхронные REST запросы

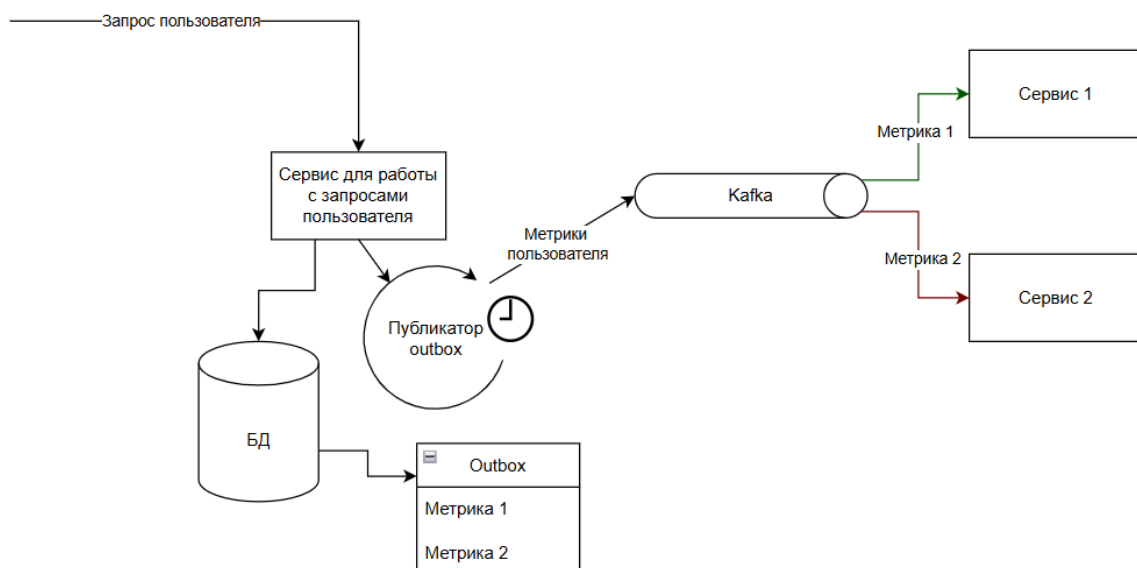


Рис. 2. Обмен метриками пользователя через Kafka с Transactional outbox

Внедрение предлагаемых инструментов позволяет минимизировать потери данных при высоконагруженном обмене пользовательскими метриками и обеспечить стабильность цифровой экосистемы в целом. В контексте современной микросервисной архитектуры EDA становится естественным выбором для организации взаимодействия между независимо развёртываемыми сервисами, позволяя им обмениваться информацией без жёстких синхронных зависимостей. Использование Kafka при реализации EDA совместно с Transactional Outbox позволяет отказаться от синхронного межсервисного взаимодействия, не только не

теряя гарантий доставки сообщений до контрагентов, но и повышая отказоустойчивость системы в целом по сравнению с синхронным межсервисным взаимодействием через REST.

Литература

1. Microservices-Orchestrierung Markt. – Текст: электронный // Research Nester: [сайт]. – URL: <https://www.researchnester.com/de/reports/microservices-orchestration-market/6991> (дата обращения: 11.02.2026).
2. Practical Event-Driven Microservices: A Database-Centric Alternative to Message Brokers An Architectural Framework for Moderate-Scale

Systems. – Текст: электронный // Sciety: [сайт]. – URL: <https://sciety.org/articles/activity/10.21203/rs.3.rs-8328306/v1> (дата обращения: 12.02.2026).

3. Битва брокеров сообщений: RabbitMQ, Kafka, AWS SNS/SQS. – Текст: электронный // Habr: [сайт]. – URL: https://habr.com/ru/companies/yandex_praktikum/articles/700608/ (дата обращения: 12.02.2026).

4. AMQP 0-9-1 Model Explained. – Текст: электронный // Rabbit MQ: [сайт]. – URL:

<https://www.rabbitmq.com/tutorials/amqp-concepts> (дата обращения: 12.02.2026).

5. Шапира Г., Палино Т., Сиварам Р., Петти К. Apache Kafka. Поточковая обработка и анализ данных. – СПб.: Питер, 2023. – 510 с.

6. Transactional outbox pattern. – Текст: электронный // Documentation AWS: [сайт]. – URL: <https://docs.aws.amazon.com/prescriptive-guidance/latest/cloud-design-patterns/transactional-outbox.html> (дата обращения: 13.02.2026).

BARABANOV Petr Pavlovich

Student, Voronezh State Technical University, Russia, Voronezh

Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Artificial Intelligence and Digital Technologies of Voronezh State Technical University, Candidate of Technical Sciences Pasmurnov Sergey Mikhailovich

RESEARCHING FAULT TOLERANCE PATTERNS AND DELIVERY GUARANTEES FOR HIGH-LOAD USER METRICS EXCHANGE

Abstract. *This article examines the problem of high-load user metrics exchange in a microservice architecture. It proposes abandoning the use of classic synchronous REST requests and switching to asynchronous interaction using an EDA and a message broker. The problem of distributed transactions is considered in the context of working with user metrics and the Apache Kafka message broker. The architecture of the proposed solution is developed as an alternative to synchronous user metrics exchange using REST.*

Keywords: *microservice architecture, REST, event-driven architecture, message broker, Transactional Outbox, Kafka, user metrics.*

ГАСЫМОВ Эльнур Фариз оглу

магистрант,

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
Азербайджан, г. Баку*Научный руководитель – доцент кафедры компьютерной инженерии
Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности,
доктор философии по техническим наукам Сулейманова Егяна Джалал гызы***ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ
ДЛЯ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-БРОНИРОВАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ**

Аннотация. В статье рассматривается проектирование и оптимизация реляционной базы данных для системы онлайн-бронирования туристических услуг. Целью исследования является разработка масштабируемой и отказоустойчивой архитектуры хранения данных, обеспечивающей эффективную обработку информации о пользователях, туристических пакетах, бронированиях и транзакциях. В работе применены методы концептуального моделирования, нормализации данных, индексирования и оптимизации SQL-запросов. Реализация выполнена с использованием СУБД MySQL. Полученные результаты демонстрируют снижение времени выполнения операций и повышение надежности системы.

Ключевые слова: база данных, MySQL, онлайн-бронирование, реляционная модель, нормализация, оптимизация запросов.

Введение

Развитие цифровых сервисов в сфере туризма требует внедрения эффективных информационных систем, обеспечивающих автоматизацию процессов онлайн-бронирования. Высокая нагрузка на систему, большое количество транзакций и необходимость обеспечения целостности данных делают проектирование базы данных ключевым этапом разработки.

Теоретические основы проектирования реляционных баз данных и методы нормализации подробно рассмотрены в трудах отечественных и зарубежных авторов [1, 2, 3].

Корректная архитектура базы данных позволяет:

- минимизировать избыточность данных;
- обеспечить ссылочную целостность;
- повысить производительность обработки запросов;
- гарантировать безопасность транзакций.

Объекты и методы исследования

Объект исследования – система онлайн-бронирования туристических услуг.

Предмет исследования – архитектура реляционной базы данных и методы её оптимизации.

В работе применялись следующие методы:

- концептуальное моделирование (ER-диаграммы);
- нормализация до третьей нормальной формы;
- индексирование полей;
- реализация транзакционного механизма;
- обеспечение информационной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ и международных стандартов [4].

База данных реализована в MySQL. Особенности настройки индексов и механизмов хранения InnoDB описаны в руководствах по MySQL [5]. Взаимодействие с серверной частью осуществляется через PHP с использованием подготовленных выражений для предотвращения SQL-инъекций.

Результаты и их обсуждение

Проведено тестирование производительности системы при увеличении количества записей. Результаты:

- сокращение времени поиска записей на 50–60% после внедрения индексов;

- повышение скорости обработки транзакций;
- стабильную работу при параллельных запросах.

Оптимизация структуры таблиц и корректная настройка индексов позволили значительно снизить нагрузку на сервер базы данных.

Таблица 1

Результаты тестирования производительности

Операция	Время до оптимизации (мс)	После оптимизации (мс)
Добавление записи	120	65
Поиск клиента	95	40
Создание бронирования	150	80

Снижение времени выполнения операций объясняется использованием индексации и оптимизацией структуры запросов. Исходя из таблицы 1 особенно заметно ускорение операций поиска, что подтверждает корректность

выбранной архитектуры базы данных. Полученные результаты демонстрируют эффективность нормализации данных и применения внешних ключей. Также была проведена проверка устойчивости системы.

Таблица 2

Показатели надежности

Критерий	Результат
Сохранение ссылочной целостности	100%
Ошибки при некорректном вводе	0 (обработаны)
Защита от SQL-инъекций	Реализована

Высокие показатели надежности в таблице 2 подтверждают корректность реализации механизмов ссылочной целостности и защиты данных. Отсутствие ошибок при некорректном вводе свидетельствует о корректной обработке исключений на уровне приложения.

Заключение

Разработанная база данных для системы онлайн-бронирования туристических услуг обеспечивает:

- высокую производительность;
- надежность хранения информации;
- защиту от некорректного ввода и SQL-инъекций;
- масштабируемость архитектуры.

Перспективы развития включают внедрение репликации базы данных, кэширование запросов и интеграцию с внешними API туристических сервисов.

Литература

1. Коннолли Т., Бегг К. Системы баз данных. Проектирование, реализация и сопровождение. – М.: Вильямс, 2018.
2. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2008.
3. Эльмасри Р., Наватхе С.Б. Фундаментальные концепции баз данных. – М.: Вильямс, 2017.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2012. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования.
5. Гаврилов Д.А. MySQL. Руководство разработчика. – СПб.: Питер, 2020. PHP Manual. MySQLi Extension Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.php.net> (дата обращения: 21.02.2026).

GASIMOV Elnur Fariz

Master's Student,

Azerbaijan State University of Petroleum and Industry, Azerbaijan, Baku

*Scientific Advisor – Associate Professor of Computer Engineering
at the Azerbaijan State University of Petroleum and Industry,
Doctor of Philosophy in Technical Sciences Suleymanova Yegana Jalal*

DESIGN AND OPTIMISATION OF A RELATIONAL DATABASE FOR AN ONLINE TRAVEL BOOKING SYSTEM

Abstract. *This article examines the design and optimization of a relational database for an online tourism services booking system. The objective of the study is to develop a scalable and fault-tolerant data storage architecture that ensures efficient processing of information related to users, travel packages, bookings, and transactions. The research applies methods of conceptual data modeling, database normalization, indexing strategies, and SQL query optimization. The implementation was carried out using the MySQL database management system. The obtained results demonstrate a reduction in query execution time and an improvement in overall system reliability.*

Keywords: *database, MySQL, online booking, relational model, normalization, query optimization.*

ЛУКЬЯНОВ Владислав Геннадьевич

преподаватель, Краснодарское президентское кадетское училище, Россия, г. Краснодар

ОТ ВИЗУАЛЬНОЙ ПАЛИТРЫ К РЕАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРИИ: МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ СРЕДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается проблема потери концентрации и трудностей адаптации учащихся при переходе от визуального программирования к текстовому в условиях использования разнообразного робототехнического оборудования и БПЛА. Обосновывается методическая необходимость отказа от разрозненного штатного ПО в пользу создания универсальной образовательной среды. Предложена концептуальная схема гибридной многоплатформенной архитектуры, объединяющей визуальную палитру блоков (в роли интерактивного справочника) и полнофункциональный текстовый редактор. Использование синхронного «умного» транслятора кода позволяет минимизировать страх перед синтаксисом, преодолеть «синдром чистого листа» и полностью сконцентрировать внимание обучающихся на инженерной алгоритмике.

Ключевые слова: образовательная робототехника, программирование БПЛА, универсальная образовательная среда, гибридная архитектура, визуальное программирование, текстовое программирование, генерация кода.

В моей профессиональной жизни мне часто приходится иметь дело с преподаванием программирования, робототехники, а в последнее время добавилось «дроноведение» – беспилотные дроны: наземные, подводные, летающие и в то же время каждый из этих вариантов может быть автономным. На уроках робототехники и программирования регулярно наблюдается одна и та же картина: при подготовке управляющей программы для робота – ученики легко и с удовольствием собирают алгоритм из визуальных блоков (в средах вроде Scratch или Blockly), если они работают с оборудованием, которое требует текстовой программы – тоже больших проблем не вызывает. По отдельности – когда не нужно переключаться с одного вида на другой. Но как только дело доходит до написания кода одновременно для разных устройств, когда требуется держать в голове несколько разных сред программирования с совершенно разным подходом – возникает ступор. Переход дается тяжело: меняется логика, появляется страх и увеличивается объем синтаксических ошибок.

Ситуация усложняется тем, что в учебном кабинете обычно используется целый «зоопарк» оборудования, в проектах далеко не всегда используется один и тот же набор электроники. Сегодня программируем наземного робота Lego Mindstorms EV3 в одной среде, потом роботов на базе Vex Edr в RobotC, а завтра –

квадрокоптер Geoskan Пионер и параллельно с ним проект на базе Arduino. Разные интерфейсы, разные правила подключения и языки путают детей и отнимают драгоценное время урока.

Именно эта практическая проблема подтолкнула меня к вопросу об универсальной среде программирования, через призму собственного опыта и потребности в удобном инструменте, который бы смог минимизировать количество ошибок при написании программ на тех языках, которые используются для программирования этих конструкторов на занятиях.

Наша цель – спроектировать и в дальнейшем разработать инструмент, который позволит обеспечить одновременную работу с разным программируемым оборудованием на уроках и занятиях по робототехнике.

С методической точки зрения принципиальной разницы в том, как именно отображается суть алгоритма – текстом или визуальными блоками – нет. Логика ветвлений, циклов и работы с переменными остается неизменной. На сегодняшний день главный критерий образовательного языка программирования – это универсальность и простота взаимодействия. Появление в легком доступе ИИ – для участников роботизированного процесса вообще может свести процесс написания кода к полному минимуму – описал задачу – сгенерировал –

скопировал – запустил – «лишился пальца (из личного опыта, ученик взял готовый код из одноименного чата нейронной сети – не глядя запустил, и код автоматически поднял руку манипулятор, в процессе палец попал под шестерёнку и был слегка поврежден, юному оператору робота с бинтом пришлось ходить несколько дней)». Поэтому, прежде чем перейти к «суперкрутому» инструменту, необходимо научиться кое-что делать самостоятельно.

Чтобы сформировать базовый навык осознанного программирования, учащимся необходимо четко понимать, с какими инструментами и на каком физическом оборудовании им предстоит работать. В нашей учебной практике задействован обширный парк техники, охватывающий наземные, плавающие и летающие платформы, причем под каждую из них традиционно предлагаются свои специфические

программные решения. Весь этот пестрый массив сред разработки, с которым дети сталкиваются на занятиях, можно разделить на два основных лагеря: визуальные и текстовые.

Аппаратное обеспечение учебного процесса:

- Наземные платформы: Lego Mindstorms EV3, манипуляторы Dobot, VEX, Fischertechnik, связки микроконтроллеров Arduino + Raspberry Pi, а также кастомные платформы на базе плат управления мотор-колесами от гироскутеров.
- Плавающие аппараты: Адаптированные решения на базе Lego EV3, Dobot и VEX.
- Летающие аппараты (БПЛА): Квадрокоптеры Геоскан Пионер, самосборные дроны, а также экспериментальные аппараты с полетными контроллерами на базе Arduino + Raspberry Pi и плат от гироскутеров.

Таблица

Обзор популярных визуальных образовательных сред (робототехника и анимация)

Название среды	Целевое применение/оборудование	Особенности и дидактическая роль
Scratch/mBlock	2D-анимация, игры, Arduino, Lego Mindstorms EV3	Идеальны для старта. Наглядная анимация процессов, но слабая применимость для сложной инженерии в проектной деятельности.
Minecraft MakeCode / CoSpaces Edu	3D-миры, VR/AR, геймдизайн	Формируют пространственное мышление и понимание 3D-координат, невероятно популярны у детей, но оторваны от реальной робототехники.
EV3 Classroom	Исключительно Lego Mindstorms EV3	Максимально адаптированы под конкретный конструктор, но представляют собой закрытую экосистему.
TRIK Studio EV3 Classroom	Lego EV3, TRIK, базовые БПЛА	Приучает к составлению классических алгоритмических блок-схем, однако не всегда позволяет реализовывать сложные алгоритмы.
TRIK Studio Геоскан Пионер	БПЛА Геоскан Пионер	Удобный визуальный справочник полетных команд, но жестко привязан к управлению конкретным дроном используя при этом одновременно несколько сред – TRIK Studio и Pioneer Station (Lua).

Анализируя этот срез программного обеспечения, мы ясно видим корень методической проблемы. Визуальные среды блестяще справляются с ролью интерактивного справочника и снимают первоначальный страх перед программированием, но они тотально фрагментированы.

При этом рано или поздно наступает момент, когда ученик перерастает блочные конструкции. Для реализации сложных математических фильтров, создания собственных библиотек, работы с машинным зрением (Raspberry Pi) или тонкой настройки полетных контроллеров (например, через CLI в INAV) требуется неизбежный переход к

профессиональным текстовым языкам. В нашей учебной практике для этих целей используются отраслевые стандарты: C/C++ (Arduino IDE, RobotC), Python и Lua (для программирования БПЛА).

Текстовый код обеспечивает непревзойденную скорость разработки, компактность и полный контроль над аппаратным обеспечением. Однако именно здесь, при переходе от блоков к тексту, ученик сталкивается с главным барьером – «синдромом чистого листа». Оказавшись один на один с пустым экраном текстового редактора, ребенок теряет привычную визуальную опору. Вместо конструирования логики начинается мучительная борьба с опечатками,

регистрами букв и забытыми точками с запятой. Без наглядного каталога функций под рукой время, отведенное на урок, тратится не на алгоритмику, а на поиск синтаксических ошибок в разрозненной документации к каждой конкретной платформе.

Становится очевидно, что заставлять обучающегося выбирать между наглядностью визуальных блоков и мощностью текстового кода – методический тупик. Поиск компромисса привел нас к мысли о необходимости разработки собственного программного решения, которое смогло бы органично объединить эти два мира.

Обобщая многолетний практический опыт преподавания и анализ трудностей, с которыми сталкиваются ученики на уроках, можно сделать однозначный вывод: современная образовательная среда программирования для робототехники должна быть гибридной. Заставлять ученика или преподавателя выбирать между наглядностью визуальных блоков и гибкостью текстового кода, параллельно тратя драгоценное время урока на борьбу с разрозненными интерфейсами под каждое новое устройство – значит искусственно тормозить учебный процесс.

Концептуальная схема решения, к которой мы пришли в ходе собственного проектирования среды, строится на объединении веб-технологий (HTML5, JavaScript для легкого и универсального фронтенда) и высокоуровневых языков (Python для бэкенда и взаимодействия с аппаратной частью).

Главным архитектурным элементом такой платформы должен стать режим разделенного экрана (Split Mode). В одной части располагаться должен визуальный каталог блоков, выступающий исключительно в роли интерактивного справочника команд. В другой – полноценный текстовый редактор. Связующим звеном в этой архитектуре выступает «умный» транслятор, реализующий логический паттерн «Настройка/Действие». Вместо примитивного построчного перевода он должен автоматически собирать конфигурационные данные (выбор портов, базовые скорости, калибровочные коэффициенты) со всего визуального поля и выносить их в заголовочный блок переменных, обучая детей грамотному структурированию профессионального кода.

Создание многоплатформенной образовательной среды на базе такой архитектуры – это диктуемая временем методическая необходимость. Предоставляя обучающимся визуальную палитру в качестве справочника и синхронно генерируя текстовый алгоритм, мы снимаем страх перед «пустым экраном» и возвращаем фокус внимания на саму суть инженерии. Дальнейшее развитие подобных платформ видится в интеграции систем интерактивной телеметрии («цифровых двойников»), что позволит учащимся в реальном времени наблюдать за физическими процессами внутри роботов и БПЛА, выводя процесс отладки на качественно новый уровень.

LUKYANOV Vladislav Gennadyevich

Teacher, Krasnodar Presidential Cadet College, Russia, Krasnodar

FROM VISUAL PALETTE TO REAL ENGINEERING: METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR CREATING A UNIVERSAL PROGRAMMING ENVIRONMENT

Abstract. *The article addresses the problem of students' loss of concentration and adaptation difficulties during the transition from visual to text-based programming when using diverse robotics equipment and UAVs. It substantiates the methodological necessity of abandoning fragmented vendor-specific software in favor of creating a universal educational environment. A conceptual model of a hybrid multi-platform architecture is proposed, combining a visual block palette (acting as an interactive reference guide) and a full-featured text editor. The use of a synchronous "smart" code translator helps minimize the fear of syntax, overcome the "blank page syndrome," and fully focus students' attention on engineering algorithms.*

Keywords: *educational robotics, UAV programming, universal educational environment, hybrid architecture, visual programming, text-based programming, code generation.*

МАТУГА Седрик Кардел

студент, Донской государственной технической университет, Россия, г. Ростов-на-Дону

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ АГРОНОМИЧЕСКИХ ЗОН ПО ДАННЫМ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЁМКИ С БПЛА

Аннотация. Точное земледелие требует перехода от управления полям как однородным участком к дифференцированному внесению ресурсов с учетом внутривидовой неоднородности. В данной работе рассматривается методология выделения агрономических зон (зон управления) на основе данных мультиспектральной съемки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Особое внимание уделяется применению методов кластеризации (K-means, нечеткие C-средние) и глубокого обучения для обработки вегетационных индексов и спектральных каналов. Анализируются современные подходы к предварительной обработке данных, оценке пространственной вариабельности с помощью вариограммного анализа, а также методы валидации полученных результатов. Показано, что комбинирование спектральных и пространственных признаков повышает точность выделения зон с различным фитосанитарным состоянием и уровнем питания, однако эффективность методов зависит от фенологической фазы развития культур и уровня засоренности полей.

Ключевые слова: точное земледелие, БПЛА, мультиспектральная съемка, кластеризация, машинное обучение, зоны управления, вариограммный анализ, вегетационные индексы.

Введение

Современный этап развития сельского хозяйства характеризуется активным внедрением технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), оснащенных мультиспектральными сенсорами, позволяет получать данные сверхвысокого разрешения о состоянии посевов [3]. Однако основной проблемой остается не столько сбор данных, сколько их интерпретация и трансформация в конкретные агротехнологические решения – карты-задания для дифференцированного внесения удобрений и средств защиты растений.

Концепция «агрономических зон» (management zones) подразумевает разбиение поля на однородные участки, в пределах которых лимитирующие факторы продуктивности (влажность, азот, засоренность) примерно одинаковы. Традиционные методы выделения таких зон основаны на статических почвенных картах, но они не учитывают динамическую изменчивость состояния самой культуры в течение вегетации. Именно поэтому все большее распространение получают подходы, основанные на анализе временных серий вегетационных индексов (NDVI, GNDVI, ChlRI и др.) с применением методов машинного обучения.

Цель данной работы – систематизация и анализ современных методов кластеризации и машинного обучения, применяемых для

выделения агрономических зон по данным мультиспектральной съемки с БПЛА.

1. Характеристика исходных данных и предварительная обработка

1.1. Спектральные признаки и вегетационные индексы

Исходными данными для анализа являются ортофотопланы, состоящие из нескольких спектральных каналов: видимый диапазон (RGB), красная граница (red-edge), ближний инфракрасный (NIR). На основе этих каналов рассчитываются вегетационные индексы, которые коррелируют с биомассой, содержанием хлорофилла и азотным статусом растений. Исследования показывают, что для оценки состояния зерновых культур наиболее информативны индексы GNDVI, NDVI, ChlRI и SIPI.

1.2. Предобработка и геопривязка

Этап предварительной обработки включает в себя создание ортофотопланов и их географическую привязку. Для обучения моделей машинного обучения критически важно наличие качественной размеченной исходной информации. Исследователи отмечают дефицит открытых датасетов, что часто требует синтеза данных или проведения трудоемких наземных измерений на тестовых полигонах.

2. Методы кластеризации для выделения зон

Кластеризация является основным инструментом выделения зон управления, поскольку

она позволяет сегментировать поле на участки со схожими спектральными характеристиками без наличия размеченных данных (обучение без учителя).

2.1. Метод K-means

Наиболее распространенным алгоритмом является K-means. В работе польских исследователей этот метод применялся для сегментации RGB-ортомозаик посевов озимой пшеницы. Однако было установлено, что на ранних стадиях вегетации кластеризация отражает спектральную изменчивость фона (почвы), а не самих растений, что ограничивает диагностическую ценность метода без привлечения данных NIR-диапазона. На поздних стадиях развития K-means успешно delineates делянки и внутривидовую изменчивость.

В виноградарстве K-means применяется в комплексе с геопространственными данными (NDVI, содержание NPK в листьях), что позволяет эффективно управлять ресурсами в каждой зоне.

2.2. Нечеткая кластеризация (Fuzzy C-means)

В отличие от жесткого K-means, нечеткие алгоритмы (Fuzzy C-means, FCM) позволяют каждому пикселю принадлежать сразу к нескольким кластерам с разной степенью вероятности. Это более адекватно отражает непрерывный характер изменчивости почвенно-растительного покрова. В цитрусовых садах Израиля FCM применялся для динамического выделения зон управления азотом. Модель учитывала как статические переменные (высота, уклон), так и динамические (содержание азота в кроне, высота деревьев), получаемые с БПЛА раз в два месяца.

2.3. Выбор оптимального числа кластеров

Ключевая проблема кластеризации – выбор количества зон (k). Для этого используются статистические индексы, такие как индекс Силуэта (Silhouette) и индекс Калински-Харабаса. Например, при картографировании водного стресса цитрусовых индекс Силуэта помог подтвердить правильность выбора научно-обоснованной классификации.

3. Учет пространственной неоднородности

Прежде чем применять методы кластеризации, необходимо оценить саму возможность дифференцированного управления. Российские ученые предлагают использовать вариограммный анализ для оценки доли случайной микрокомпоненты (ξ) в пространственной неоднородности поля. Согласно их выводам, если доля случайной изменчивости превышает 50%

($\xi > 0,5$), применение дифференцированных технологий нецелесообразно из-за преобладания неуправляемой вариабельности. Такой анализ позволяет отсеять поля, где зоны управления будут неустойчивы во времени.

4. Применение методов глубокого обучения

Нейросетевые технологии, особенно сверточные нейронные сети (CNN) и архитектуры типа U-Net, показывают высокую эффективность при комбинировании данных различных спектральных диапазонов. Они способны автоматически извлекать иерархические признаки (края, текстуры, формы), что повышает точность распознавания состояния растительности.

В частности, использование глубоких нейронных сетей (например, модификаций U-Net) при оценке азотного режима позволяет достигать точности до 99,96%. Комбинирование нейронных сетей с текстурными и фрактальными характеристиками изображений повышает стабильность обучения при нечеткой информации об объектах.

5. Обсуждение и перспективы

Анализ литературы показывает, что универсального алгоритма выделения зон не существует. Выбор метода зависит от культуры, фенологической фазы и целевой задачи (азот, вода, сорняки):

1. Фаза развития. На ранних этапах развития (малое проективное покрытие) кластеризация может давать ложные зоны, соответствующие почве.

2. Сорный компонент. Высокая засоренность полей делает спектральные методы малоинформативными для оценки питания культур, так как сигнал от сорняков искажает общую картину.

3. Интеграция данных. Наиболее перспективным является подход, интегрирующий данные мультиспектральной съемки с наземными сенсорными сетями и агрохимическими обследованиями. Это позволяет перейти от простой спектральной кластеризации к содержательной агрономической интерпретации.

4. Вычислительные ресурсы. Высокое пространственное разрешение снимков с БПЛА порождает проблему «больших данных». Объем данных с гиперспектральных камер на одно поле может достигать нескольких гигабайт, что требует разработки специализированных хранилищ и эффективных алгоритмов обработки.

Заключение

Применение методов кластеризации (K-means, Fuzzy C-means) и машинного обучения к

данным мультиспектральной съемки с БПЛА является эффективным инструментом выделения агрономических зон. Наибольшая точность достигается при комбинировании спектральных индексов с текстурным анализом и предварительной оценкой пространственной структуры поля (вариограммный анализ). Современные тенденции связаны с использованием глубоких нейронных сетей, способных учитывать сложные нелинейные зависимости в данных.

Перспективы развития методологии лежат в плоскости создания динамических зон управления, которые могут корректироваться в течение сезона, а также в интеграции данных дистанционного зондирования с цифровыми моделями рельефа и наземными датчиками. Это позволит реализовать концепцию «цифрового двойника» поля и выйти на новый уровень принятия решений в точном земледелии.

Литература

1. Институт космических исследований РАН. Применение гиперспектральных данных дистанционного зондирования и методов гео-статистики в задаче управления азотным режимом зерновых культур // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2025. Т. 22. № 5. С. 129-144. DOI: 10.21046/2070-7401-2025-22-5-129-144.
2. Karpiński P., et al. Comparison of unsupervised machine learning segmentation algorithms in the analysis of unmanned aerial vehicle – based multispectral crop images // Advances in Science and Technology Research Journal. 2026. Vol. 20(2).
3. Митрофанова О.А., Митрофанов Е.П., Блеканов И.С., Молин А.Е. Применение дистанционного зондирования и сенсорных технологий для сбора и обработки данных в точном земледелии // IACJ. 2024.
4. Stroppiana D., et al. Early season weed mapping in rice crops using multi-spectral UAV data // IRIS CNR. 2018.
5. СПбГУ. Методология обработки данных дистанционного зондирования, получаемых при мульти- и гиперспектральной съемке посевов зерновых культур и сопряженных полевых измерений: 2025 г. – этап 2. Проект.
6. Dynamic delineation of management zones for site-specific nitrogen fertilization in a citrus orchard // Precision Agriculture. 2023. Vol. 24. P. 1570-1592.
7. Ганченко В.В., Дудкин А.А. Технология распознавания состояния растительного покрова по аэро- и космическим изображениям ДЗЗ // ОИПИ НАН Беларуси.
8. Gavrilović M., et al. Vineyard Zoning and Vine Detection Using Machine Learning in Unmanned Aerial Vehicle Imagery // Remote Sensing. 2024. Vol. 16(3). P. 584.
9. Система картографирования сельхоз полей // Университет 2035.

MATUTA Cedric Kardel

Student, Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

THE USE OF CLUSTERING AND MACHINE LEARNING METHODS TO IDENTIFY AGRONOMIC ZONES BASED ON UAV MULTISPECTRAL IMAGERY

Abstract. Precision farming requires a transition from field management as a homogeneous area to differentiated resource allocation, taking into account intra-field heterogeneity. In this paper, the methodology of identifying agronomic zones (control zones) based on multispectral survey data from unmanned aerial vehicles (UAVs) is considered. Special attention is paid to the use of clustering methods (K-means, fuzzy C-means) and deep learning for processing vegetation indices and spectral channels. Modern approaches to preprocessing data, estimating spatial variability using a variogram analysis, as well as methods for validating the results are analyzed. It is shown that the combination of spectral and spatial features increases the accuracy of identifying zones with different phytosanitary conditions and nutrition levels, however, the effectiveness of the methods depends on the phenological phase of crop development and the level of field contamination.

Keywords: precision agriculture, UAV, multispectral survey, clustering, machine learning, control zones, variogram analysis, vegetation indices.

ПЧЕЛИНЦЕВА Анна Владимировна

учитель, ОГБОУ «Валуйская СОШ № 4», Россия, г. Валуйки

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ФОРМИРОВАТЬ У ШКОЛЬНИКОВ КЛЮЧЕВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ФГИС «МОЯ ШКОЛА»

***Аннотация.** В статье рассматривается потенциал цифровых информационных технологий в формировании ключевых компетенций младших школьников в условиях реализации Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования. Обосновывается тезис о том, что цифровые инструменты эффективны не сами по себе, а как дидактически осмысленные средства развития личности и универсальных учебных действий.*

Ключевые слова: цифровые технологии, ФГИС «Моя школа», ключевые компетенции, возможности ИТ.

Сегодня мы живем в эпоху, когда цифровая трансформация затронула все сферы нашей жизни, и образование не стало исключением. Мы с вами работаем в начальной школе, где закладывается фундамент не только знаний по предметам, но и основных умений учиться, то есть тех самых универсальных учебных действий, или, говоря современным языком, – ключевых компетенций. Мы часто задаем себе вопрос: как в условиях растущего объема информации и требований ФГОС не просто дать ребенку знания, но и научить его эти знания добывать, обрабатывать и применять? И здесь нашими главными помощниками становятся цифровые информационные технологии. Но важно понимать: использование технологий ради технологий – это тупиковый путь. Наша задача – сделать их инструментом развития личности. И сегодня я хочу подробно остановиться на том, как именно цифровые инструменты, и, в частности, ресурсы ФГИС «Моя школа», помогают нам формировать эти компетенции у младших школьников.

Ключевые компетенции младшего школьника

Прежде чем говорить об инструментах, давайте вспомним, какие ключевые компетенции мы должны развивать. Это не просто знания по математике или русскому языку. Это:

1. **Учебно-познавательная компетенция:** умение ставить цель, планировать, анализировать, делать выводы.

2. **Информационная компетенция:** умение искать, анализировать, отбирать и представлять информацию.

3. **Коммуникативная компетенция:** навыки работы в группе, ведения диалога, публичного выступления.

4. **Социальная компетенция:** принятие ответственности, умение жить и работать в коллективе.

Именно эти «гибкие» навыки (soft skills) позволяют ребенку стать успешным в современном мире. Как же ИТ помогают нам их «прокачать»?

Возможности ИТ для развития компетенций

Особенность использования цифровых инструментов в начальной школе заключается в том, что они должны быть наглядны, дозированы по времени и, что самое важное, интерактивны.

Разберем несколько особенностей и приемов:

- **Геймификация как способ мотивации (учебно-познавательная компетенция).** Дети младшего возраста мыслят игровыми категориями. Использование обучающих платформ с элементами игры (сбор баллов, переход на уровни, виртуальные награды) превращает скучное заучивание правил в увлекательный квест. Когда ребенок видит на экране не просто двойку в журнале, а индикатор «Ты выполнил задание на 80%, попробуй еще, чтобы получить звездочку!», его учебная мотивация переходит на новый уровень. Он учится ставить мини-цели (дойти до уровня) и достигать их.

- **Интерактивное наглядное моделирование (познавательная компетенция).** В

начальной школе ведущий тип мышления – наглядно-образный. Использование цифровых симуляторов и интерактивных моделей позволяет показать процессы, которые невозможно увидеть в реальности (например, как вращается Земля вокруг Солнца или как из букв складываются слова). Это не просто картинка в учебнике, а динамичный процесс, который ученик может сам «покрутить» и изучить.

- **Формирование информационной компетенции.** Здесь мы учим детей главному правилу современности: «Не верь всему, что видишь в интернете». Используя цифровые энциклопедии и словари, мы показываем алгоритм поиска. Например, на уроке окружающего мира мы не даем готовый доклад о животном, а ставим задачу: найти в проверенном источнике три факта о среде обитания и два факта о питании. Ученик учится фильтровать информацию, выделять главное.

- **Развитие коммуникации через совместную работу.** Использование цифровых досок (например, интерактивных досок онлайн) или совместных документов позволяет организовать работу в группах даже в рамках одного класса. Мы можем создать один документ на группу, где каждый ребенок вносит свою часть проекта, учится договариваться о том, что писать, и видеть вклад других. Это бесценный опыт социального взаимодействия.

ФГИС «Моя школа» – наш главный инструмент

Центральный блок: работа в ФГИС «Моя школа»

Все те возможности, сегодня аккумулированы в единой государственной информационной системе – ФГИС «Моя школа». Это не просто очередная платформа для отчетов, это, прежде всего, наш помощник и защищенная среда.

Какие особенности использования ФГИС «Моя школа» помогают нам формировать ключевые компетенции?

1. **Единый и безопасный контент (информационная компетенция).** Главное преимущество для начальной школы – это верифицированный контент. Библиотека ФГИС «Моя школа» содержит материалы, которые прошли профессиональную экспертизу. Используя электронные учебники, интерактивные приложения и видеуроки из Библиотеки ЦОК, мы можем быть уверены, что информация безопасна для детей и соответствует программе. Мы формируем у ребенка привычку пользоваться проверенными источниками, что является основой информационной

компетенции. *Пример:* Мы идем на урок литературного чтения по сказкам. Вместо того чтобы искать текст в интернете, полном вирусов, мы открываем Библиотеку ЦОК, находим нужное произведение с иллюстрациями известных художников. Ребенок видит культуру потребления контента.

2. **Интерактивные сценарии уроков («Подготовка урока за минуту» – компетенция целеполагания и познания).** В библиотеке системы есть готовые сценарии уроков (темы). Они включают в себя не только теорию, но и интерактивные задания: посмотри и ответь, перетащи элементы, реши интерактивный тест. Используя такой сценарий на этапе открытия нового знания или на этапе закрепления, мы делаем процесс активным. Ребенок не пассивный слушатель, а активный участник. *Пример:* На уроке математики по теме «Доли» сценарий может показывать разрезанный торт, и ребенку нужно интерактивно собрать 1/4. Это намного нагляднее, чем рисовать круги в тетради.

3. **Мои файлы и Документы (коммуникативная и познавательная).** Облачное хранилище «Мои файлы» позволяет организовать совместную работу. Мы можем раздать детям в классе задание: создать маленький проект «Моя семья». Ребенок может набрать текст, вставить картинку в облачном редакторе, сохранить и открыть к нему доступ учителю. Это формирует навыки работы с цифровыми документами, которые сегодня так же важны, как умение писать ручкой.

4. **Тесты и подборка заданий (самоконтроль и оценка).** Использование подсистемы тестирования позволяет не только проверить знания, но и научить ребенка самооценке. Когда ребенок видит свой результат сразу после теста (в процентном соотношении), он учится анализировать свои ошибки. Это и есть элемент учебно-познавательной компетенции – рефлексия.

Методические рекомендации для учителя

Практические советы и подводные камни

При использовании любых технологий важно помнить о мере и о санитарных нормах. Для начальной школы время работы с экраном строго ограничено.

Мои рекомендации по использованию цифровых инструментов, в том числе ФГИС «Моя школа», будут следующими:

1. **Не подмена, а дополнение.** Цифровые технологии не должны заменять живое

общение, письмо в тетради и работу с реальными предметами. Используйте их как яркий акцент на 5–7 минут урока.

2. **Принцип умеренности.** Используйте ФГИС «Моя школа» не для того, чтобы «отчитаться о посещаемости», а для того, чтобы найти качественный видеофрагмент для объяснения темы. Интегрируйте цифру органично.

3. **Учите через цифру.** Давайте детям домашние задания творческого характера с использованием Библиотеки ЦОК. Например: «Посмотри в библиотеке системы видеоматериал о пингвинах и подготовь три вопроса для одноклассников». Так мы формируем навык самостоятельной работы с информацией.

4. **Обратная связь.** Используйте возможности платформы для быстрой обратной связи родителям. Когда родитель видит успехи ребенка в электронном дневнике (прикрепленную грамоту, высокий балл за тест), это повышает общую мотивацию к обучению.

Заключение

Подводя итог, хочу подчеркнуть: цифровые информационные технологии – это не просто экран и кнопки. В умелых руках учителя это мощный инструмент формирования личности 21 века.

Особенность их использования в начальной школе – это баланс между игрой и учебой, между наглядностью и абстракцией. А ФГИС «Моя школа» дает нам уникальную возможность использовать качественные, безопасные цифровые ресурсы, экономя время на подготовке и гарантируя результат.

Давайте не бояться осваивать новые инструменты, ведь мы не просто учим детей, мы учим их жить в будущем, которое уже наступило.

Общая идея: уйти от скучного доклада «в лоб». Используйте метафоры, вовлекайте зал и показывайте технологии в действии.

PCHELINTSEVA Anna Vladimirovna

Teacher, Valuyskaya Secondary School No. 4, Russia, Valuyki

FEATURES OF THE USE OF DIGITAL INFORMATION TECHNOLOGIES THAT ALLOW STUDENTS TO FORM KEY COMPETENCIES USING THE CAPABILITIES OF THE FGIS "MY SCHOOL"

Abstract. *The article examines the potential of digital information technologies in the formation of key competencies of primary school students in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard of Primary General Education. The thesis is substantiated that digital tools are effective not on their own, but as didactically meaningful means of personality development and universal learning activities.*

Keywords: *digital technologies, FGIS "My School", key competencies, IT capabilities.*

РАДЖАБОВ Тамерлан Имамьяр оглы

магистрант,

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
Азербайджан, г. Баку*Научный руководитель – доцент кафедры компьютерной инженерии
Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности
Сеидова Ирада Бахадуровна***РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АДАПТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ
В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ НА БАЗЕ FLUTTER**

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к разработке и внедрению адаптивных алгоритмов в мобильных приложениях, созданных на базе Flutter. Актуальность исследования обусловлена необходимостью обеспечения высокой производительности и устойчивости приложений в условиях разнообразия пользовательских устройств и сценариев эксплуатации. Основной целью работы является повышение эффективности функционирования мобильных систем за счёт динамической адаптации логики приложения и пользовательского интерфейса к поведенческим характеристикам пользователя и параметрам устройства. В исследовании анализируются методы адаптивной верстки, механизмы управления состоянием и архитектурные принципы построения кроссплатформенных решений. Полученные результаты подтверждают, что внедрение адаптивных алгоритмов способствует улучшению пользовательского опыта и оптимизации использования ресурсов мобильных устройств.

Ключевые слова: Flutter, адаптивные алгоритмы, мобильные приложения, персонализация, Dart, производительность.

Введение

Современные мобильные приложения функционируют в условиях высокой конкуренции и разнообразия пользовательских устройств. Разработка программных систем в таких условиях требует применения системных инженерных подходов и принципов проектирования программного обеспечения [3]. Архитектурная организация приложения играет ключевую роль в обеспечении масштабируемости и устойчивости системы [2].

Внедрение адаптивных алгоритмов позволяет динамически изменять поведение системы в зависимости от параметров устройства и пользовательского поведения. Использование шаблонов проектирования при построении архитектуры повышает гибкость и расширяемость программных решений [1, с. 56].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются мобильные приложения, разработанные на базе кроссплатформенного фреймворка Flutter, функционирующие в условиях различной аппаратной производительности и пользовательских сценариев. Официальная документация Flutter

описывает механизмы построения реактивного интерфейса и управления состоянием приложения [5].

Предметом исследования выступают адаптивные алгоритмы динамической настройки логики приложения и пользовательского интерфейса в зависимости от параметров устройства, контекста эксплуатации и поведенческих характеристик пользователя.

В рамках исследования используется экспериментальный метод сравнительного анализа двух версий приложения: стандартной и адаптивной. При проектировании архитектуры использовались принципы чистой архитектуры, обеспечивающие разделение ответственности между слоями системы [2, с. 112].

Адаптивная модель формализуется следующим образом: $A = f(U, D, C)$, где параметры пользователя и устройства анализируются с учётом принципов оптимизации программных систем [3].

Для реализации алгоритмов использовались возможности языка Dart, включая механизмы асинхронного программирования и управления потоками данных [6].

Для оценки эффективности применяются следующие метрики:

- среднее время отклика интерфейса (ms);
- потребление оперативной памяти (МВ);
- загрузка CPU (%);

- коэффициент удержания пользователей (%).

Эксперимент проводился на устройствах с низкой, средней и высокой производительностью.

Таблица 1

Сравнение производительности приложения

Показатель	Стандартная версия	Адаптивная версия
Время отклика (ms)	320	210
Потребление памяти (МВ)	185	150
Загрузка CPU (%)	62	48

Как видно из таблицы 1, внедрение адаптивных алгоритмов позволило снизить среднее время отклика интерфейса на 34%, уменьшить потребление оперативной памяти на 19% и сократить нагрузку на процессор.

Далее анализировалась устойчивость работы приложения на устройствах различного класса.

Таблица 2

Результаты тестирования на устройствах разной производительности

Тип устройства	Стандартная версия (сбои/1000 запусков)	Адаптивная версия (сбои/1000 запусков)
Низкая производительность	37	12
Средняя производительность	14	6
Высокая производительность	5	4

Согласно таблице 2, адаптивная версия демонстрирует более стабильную работу, особенно на устройствах с низкими аппаратными

характеристиками. Это объясняется динамическим отключением ресурсоемких модулей и снижением частоты обновления данных.

Таблица 3

Показатели пользовательского поведения

Метрика	Стандартная версия	Адаптивная версия
Средняя длительность сессии (мин)	4.8	6.1
Коэффициент удержания (%)	68	79
Частота повторных запусков (%)	42	57

Результаты (табл. 3) свидетельствуют о положительном влиянии адаптивных алгоритмов на пользовательский опыт.

Результаты и их обсуждение

Полученные данные подтверждают гипотезу о положительном влиянии адаптивной логики на вычислительную эффективность системы. Снижение времени отклика и нагрузки на процессор свидетельствует о рациональном перераспределении ресурсов приложения.

Заключение

Использование адаптивных алгоритмов в мобильных приложениях на базе Flutter способствует повышению производительности и улучшению пользовательского опыта. Полученные результаты согласуются с выводами о

необходимости оптимизации вычислительных процессов в мобильных средах [4, с. 88]. Перспективы дальнейших исследований связаны с интеграцией методов машинного обучения.

Литература

1. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Boston: Addison-Wesley Professional, 1994. – 395 p.
2. Martin R.C. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design. – Boston: Prentice Hall, 2017. – 432 p.
3. Pressman R.S., Maxim B.R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. – 8th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2015. – 976 p.

4. Smedberg A. Performance Optimization in Mobile Applications // IEEE Software. – 2019. – Vol. 36. – No. 5. – P. 85-92.

5. Google. Flutter Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://docs.flutter.dev> (дата обращения: 20.02.2026).

6. Google. Dart Language Tour [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dart.dev/guides/language/language-tour> (дата обращения: 20.02.2026).

RAJABOV Tamerlan Imamyar oglu

Master's Student,

Azerbaijan State University of Petroleum and Industry, Azerbaijan, Baku

*Scientific Advisor – Associate Professor of Computer Engineering
at Azerbaijan State University of Petroleum and Industry Seidova Irada Bakhadurovna*

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF ADAPTIVE ALGORITHMS IN MOBILE APPLICATIONS BASED ON FLUTTER

Abstract. *The article examines approaches to the development and implementation of adaptive algorithms in mobile applications built with Flutter. The relevance of the study is determined by the need to ensure high performance and stability of applications in the context of diverse user devices and operating scenarios. The main objective of the research is to improve the efficiency of mobile systems through dynamic adaptation of application logic and user interface to user behavioral characteristics and device parameters. The study analyzes methods of adaptive layout design, state management mechanisms, and architectural principles for building cross-platform solutions. The results confirm that the implementation of adaptive algorithms enhances user experience and optimizes the use of mobile device resources.*

Keywords: *Flutter, adaptive algorithms, mobile applications, personalization, Dart, performance.*

АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

КОРОТКОВ Андрей Дмитриевич

магистрант,

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, г. Санкт-Петербург

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ МАШИННОГО ЗАЛА НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ CO₂ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА

Аннотация. В статье представлен обзор современных подходов к оптимизации работы приточных систем вентиляции машинных залов. Рассмотрены принципы управления воздухообменом на основе данных о концентрации углекислого газа (CO₂) в рабочей зоне и температуре приточного воздуха. Проанализированы требования нормативных документов (СП 60.13330.2020, ГОСТ 30494-2011) к параметрам микроклимата и качеству воздуха в производственных помещениях. Описаны основные схемы построения систем с переменным расходом воздуха (VAV), алгоритмы регулирования производительности вентиляторов и экономические аспекты внедрения таких решений. Приведены примеры оценки эффективности и рекомендации по практическому применению.

Ключевые слова: приточная вентиляция, машинный зал, оптимизация, энергоэффективность, датчик CO₂, VAV-система, микроклимат, регулирование по температуре, частотное регулирование, СП 60.13330.2020.

Введение

Машинные залы промышленных предприятий, насосных и компрессорных станций, а также энергетических объектов характеризуются значительными тепловыделениями от работающего оборудования. Системы вентиляции и кондиционирования таких помещений должны обеспечивать не только удаление избыточного тепла, но и поддержание допустимого качества воздуха в зоне дыхания персонала. Традиционные решения с постоянным расходом воздуха часто приводят к перерасходу энергии, особенно в периоды неполной загрузки оборудования или отсутствия людей.

Современные тенденции в области ОВиК (отопления, вентиляции и кондиционирования) направлены на внедрение энергоэффективных алгоритмов управления, позволяющих адаптировать производительность систем к реальным потребностям. Ключевую роль здесь играют датчики контроля параметров микроклимата, в первую очередь – температуры и концентрации CO₂. Настоящая статья представляет обзор методов оптимизации

приточной вентиляции машинных залов на основе этих сигналов, опираясь на действующие нормативные документы и практический опыт.

Нормативная база проектирования вентиляции машинных залов

При разработке систем вентиляции производственных помещений, включая машинные залы, необходимо руководствоваться комплексом нормативных документов. Основные требования к микроклимату и воздухообмену изложены в:

1. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Этот документ устанавливает общие принципы проектирования, включая расчет воздухообмена по выделениям вредных веществ и теплопоступлениям. Важно, что допускается применение систем с переменным расходом воздуха при соответствующем обосновании;

2. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». Хотя стандарт ориентирован на гражданские здания, его положения часто

применяют для оценки комфортности условий труда (допустимые температуры, влажность, скорость движения воздуха). Для машинных залов с постоянным пребыванием людей (операторы, дежурный персонал) эти параметры критичны;

3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Устанавливает предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Для CO₂, как интегрального показателя эффективности вентиляции, косвенно ориентируются на содержание не более 800–1000 ppm (0,08–0,1%) для обеспечения хорошего качества воздуха;

4. ГОСТ Р ЕН 13779-2007 «Вентиляция в нежилых зданиях». Содержит классификацию качества воздуха по концентрации CO₂ и рекомендации по расходу наружного воздуха на человека (классы IDA 1–4).

В контексте оптимизации важно, что нормативы не предписывают жестко постоянный расход воздуха, а лишь требуют обеспечения допустимых параметров в рабочей зоне. Это открывает возможность для применения алгоритмов управления по потребности.

Параметры микроклимата машинного зала, подлежащие контролю

Для эффективного управления приточной вентиляцией необходимо контролировать два основных параметра:

1. Температура воздуха в рабочей зоне и температура притока. Машинные залы часто имеют избыточные явные тепловыделения. Задача вентиляции - ассимилировать эти теплоизбытки. Температура приточного воздуха (особенно в переходный и холодный периоды) может быть использована для экономии энергии: если наружный воздух достаточно холоден, его можно подавать без охлаждения или с минимальным подогревом, увеличивая расход для удаления тепла;

2. Концентрация CO₂. В машинных залах, где люди находятся не постоянно (осмотры, ремонтные работы), ориентироваться только на температуру недостаточно. Воздухообмен, рассчитанный на ассимиляцию тепла при работающем оборудовании, может быть избыточным в ночное время или в периоды отсутствия персонала. Однако если в помещении появляются люди, необходимо обеспечить удаление CO₂ и других биологических загрязнений. Датчик CO₂ в данном случае выступает как индикатор

присутствия человека и эффективности вентиляции по санитарным нормам.

Использование этих двух параметров позволяет реализовать стратегию управления, при которой производительность системы определяется либо тепловой нагрузкой (если в помещении есть люди), либо санитарной нормой (если тепловыделения малы, а люди присутствуют).

Принципы оптимизации на основе VAV-систем и автоматизации

Ключевым техническим решением для реализации энергоэффективного управления являются системы с переменным расходом воздуха (Variable Air Volume – VAV). В отличие от традиционных CAV-систем (Constant Air Volume), где расход постоянен, VAV-системы позволяют плавно изменять производительность вентилятора и открытие воздушных клапанов в зависимости от сигналов датчиков.

Основные компоненты такой системы для машинного зала:

1. Приточная установка с центробежным вентилятором, оснащенным частотно-регулируемым приводом (ЧРП);

2. Система воздухопроводов с регулируемыми VAV-терминалами (или общим регулирующим клапаном на магистрали);

3. Контроллер с возможностью программирования логики управления;

4. Датчики: датчик CO₂ в рабочей зоне (репрезентативная точка или канальный датчик на вытяжке), датчики температуры приточного и внутреннего воздуха.

Алгоритм управления может быть построен следующим образом:

1. Базовый режим: когда в помещении нет людей (CO₂ низкий, менее 600–700 ppm) и тепловыделения невелики (например, часть оборудования отключена), система поддерживает минимальный санитарный расход воздуха на уровне, достаточном для удаления общеобменных загрязнений (если предусмотрено нормами) или просто для предотвращения застоя (обычно 20–30% от номинала);

2. Режим по CO₂: при появлении людей датчик CO₂ фиксирует рост концентрации. Контроллер дает команду на увеличение расхода воздуха (через ЧРП и открытие клапанов) до тех пор, пока концентрация CO₂ не стабилизируется на заданном уровне (например, 800–900 ppm). Этот режим является приоритетным с точки зрения санитарии;

3. Режим по температуре: если, несмотря

на работу вентиляции в режиме CO₂, температура в помещении превышает допустимый предел (например, +28°C для теплого периода), система дополнительно увеличивает расход воздуха для ассимиляции теплоизбытков, переходя в режим «охлаждение». В холодное время, наоборот, может быть реализована стратегия минимизации расхода для снижения затрат на нагрев приточного воздуха;

4. Компенсация температуры притока: в переходные периоды (весна, осень) температура наружного воздуха может быть ниже требуемой в помещении. Если в системе нет калорифера подогрева, или он отключен для экономии, контроллер может ограничивать расход воздуха, чтобы избежать переохлаждения рабочей зоны.

Таким образом, система работает по принципу «приоритета санитарии» (CO₂) и «ограничения по тепловому комфорту».

Энергетическая и экономическая эффективность

Обзор литературных данных [4; 5; 6, с. 44-51] показывает, что применение VAV-систем с управлением по CO₂ и температуре в производственных помещениях позволяет достичь значительной экономии энергии:

1. Экономия электроэнергии на привод вентиляторов (согласно закону «куба» для вентиляторов) при снижении расхода на 20% может достигать почти 50% потребляемой мощности. При снижении расхода на 30% экономия энергии на вентиляторах составляет около 65–70%;

2. Экономия тепловой энергии на нагрев приточного воздуха в холодный период может составить от 20 до 40% в зависимости от режима работы помещения. Чем меньше времени люди находятся в зале, тем больше эффект;

3. Снижение затрат на охлаждение (если применяются калориферы охлаждения или кондиционеры) в теплый период за счет работы системы с минимально необходимым, а не избыточным расходом;

Для машинного зала, где оборудование работает круглосуточно, а люди присутствуют периодически (например, 8–12 часов в сутки), потенциал экономии особенно высок. Инвестиции в установку ЧРП, контроллера и датчиков CO₂ окупаются, по данным производителей автоматики, за 1,5–3 года.

Примеры проектных решений и рекомендации

В практике проектирования для машинных

залов рекомендуется следующий подход:

1. На этапе технического задания определить сценарии работы помещения: режим полной загрузки оборудования, режим дежурства, режим присутствия персонала;

2. Выполнить расчет воздухообмена для двух условий: по ассимиляции теплоизбытков (максимальный расход) и по санитарной норме на человека (минимальный расход);

3. Выбрать схему VAV-системы. Для небольших залов достаточно одного регулируемого клапана на притоке и частотного регулирования вентилятора. Для крупных залов с разветвленной сетью воздухопроводов целесообразна установка нескольких VAV-терминалов с независимым регулированием по зонам;

4. Выбрать места установки датчиков CO₂. Оптимально - в рабочей зоне (на высоте 1,5 м от пола) или в вытяжном воздуховоде (интегральная оценка). Датчики температуры приточного воздуха устанавливаются непосредственно в приточном канале после вентилятора;

5. Запрограммировать контроллер на реализацию алгоритма, описанного в разделе 4, с защитой от «перерегулирования» и возможностью ручного приоритета.

Выводы:

1. Оптимизация работы приточной вентиляции машинных залов на основе контроля CO₂ и температуры является эффективным и нормативно обоснованным методом повышения энергоэффективности систем ОВиК;

2. Применение VAV-систем с частотным регулированием позволяет адаптировать производительность вентиляции к реальной потребности, определяемой присутствием людей (по CO₂) и тепловой нагрузкой (по температуре);

3. Использование датчика CO₂ в качестве основного сигнала для регулирования воздухообмена гарантирует соблюдение санитарно-гигиенических требований при одновременной экономии энергии в периоды отсутствия людей;

4. Обзор литературных данных подтверждает, что экономия энергии при внедрении таких систем может достигать 30–50% по сравнению с традиционными CAV-решениями;

5. Предложенные алгоритмы и схемы могут быть рекомендованы как для нового строительства, так и для реконструкции систем вентиляции действующих машинных залов.

Литература

1. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. – М.: Минстрой России, 2020. – 232 с.
2. ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – М.: Стандартинформ, 2019. – 16 с.
3. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – М., 2021.
4. Крупнов Б.А. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие / Б.А. Крупнов. – М.: Издательство АСВ, 2021. – 336 с.
5. Свистунов В.М. Энергосберегающие технологии в системах ОВиК: монография / В.М. Свистунов, Н.И. Кузнецов. – СПб.: Питер, 2022. – 288 с.
6. Васильев Г.П. Применение VAV-систем для регулирования воздухообмена в общественных зданиях / Г.П. Васильев, В.А. Личман // Журнал «АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование». – 2023. – № 3. – С. 44-51.
7. ГОСТ Р ЕН 13779-2007. Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования. – М.: Стандартинформ, 2008. – 45 с.
8. ASHRAE Handbook – HVAC Applications. – Atlanta: ASHRAE, 2023. – 950 p. (Chapter 5: "Ventilation of Industrial Buildings").
9. Шумилов Р.Н. Проектирование систем вентиляции с переменным расходом воздуха: Учебно-методическое пособие / Р.Н. Шумилов. – Екатеринбург: УрФУ, 2021. – 112 с.

KOROTKOV Andrey Dmitrievich

Master's Student,

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Russia, Saint Petersburg

OPTIMIZATION OF THE SUPPLY VENTILATION OF THE ENGINE ROOM BASED ON THE CONTROL OF CO₂ CONCENTRATION AND SUPPLY AIR TEMPERATURE

Abstract. *The article provides an overview of modern approaches to optimizing the operation of supply ventilation systems in machine rooms. The principles of air exchange control are considered based on data on the concentration of carbon dioxide (CO₂) in the working area and the temperature of the supply air. The requirements of regulatory documents (SP 60.13330.2020, GOST 30494-2011) for microclimate parameters and air quality in industrial premises are analyzed. The basic schemes for building variable air flow (VAV) systems, algorithms for regulating fan performance, and the economic aspects of implementing such solutions are described. Examples of effectiveness evaluation and recommendations for practical application are given.*

Keywords: *supply ventilation, engine room, optimization, energy efficiency, CO₂ sensor, VAV system, microclimate, temperature control, frequency control, SP 60.13330.2020.*

ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ДЗАСОХОВ Александр Георгиевич

магистрант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации, Россия, г. Москва

МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. В статье рассматриваются организационно-правовые и социально-экономические аспекты управления природными ресурсами в Российской Федерации на муниципальном уровне. Обосновывается, что в условиях глобальных экологических изменений, роста антропогенной нагрузки и усиления требований к устойчивому развитию именно органы местного самоуправления играют ключевую роль в обеспечении рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Ключевые слова: управление природными ресурсами, муниципальное управление, устойчивое развитие, охрана окружающей среды, рациональное природопользование.

Управление природными ресурсами в Российской Федерации – это не просто экология, а важная задача, требующая комплексного подхода на всех уровнях власти. В условиях глобальных экологических изменений, роста населения и увеличения потребления ресурсов роль муниципального управления становится особенно актуальной. Оно обеспечивает охрану и рациональное использование ресурсов на локальном уровне, что критически важно для устойчивого развития регионов.

В России, обладающей огромными запасами природных ресурсов, местные органы власти сталкиваются с множеством проблем. Законодательная база, включающая Конституцию и федеральные законы, задает необходимые рамки для управления. Однако недостаток финансирования часто ограничивает возможности реализации экологических программ и инициатив, необходимых для поддержания баланса между экономическим развитием и охраной окружающей среды. Это особенно заметно в малых и удаленных муниципалитетах, где ресурсы крайне ограничены.

Структура управления в большинстве муниципальных образований включает специализированные органы, такие как департаменты и комитеты, отвечающие за природные ресурсы. Эти органы координируют деятельность по

охране окружающей среды, разрабатывают стратегии и программы, направленные на восстановление экосистем и рациональное использование ресурсов. Важными документами являются экологические паспорта и программы по утилизации отходов, которые помогают систематизировать и регулировать работу в этой области.

Тем не менее, муниципальное управление природными ресурсами сталкивается с рядом серьезных вызовов. Одной из основных трудностей является нехватка бюджетных средств, что затрудняет реализацию экологических программ и инициатив. Коррупция и неэффективное расходование бюджетных средств также подрывают доверие к местным властям и затрудняют достижение поставленных целей. Нехватка прозрачной информации о состоянии природных ресурсов создает дополнительные трудности для принятия обоснованных решений. Без должного мониторинга и анализа сложно формировать эффективные стратегии охраны окружающей среды.

Несмотря на существующие проблемы, существует множество возможностей для улучшения управления природными ресурсами на муниципальном уровне. Укрепление сотрудничества между местными органами власти, бизнесом и гражданским обществом может

привести к более эффективному управлению ресурсами. Примеры успешных проектов, где объединяются усилия различных стейкхолдеров, подтверждают, что совместная работа может дать значительные результаты.

Образование и просвещение играют важную роль в этом процессе. Повышение уровня экологической грамотности населения и обучение специалистов помогут создать более устойчивую систему управления природными ресурсами. Проведение семинаров, тренингов и образовательных программ способствует формированию активного гражданского общества, заинтересованного в охране окружающей среды.

Использование современных технологий для мониторинга и управления природными ресурсами может значительно повысить

эффективность муниципального управления. Геоинформационные системы (ГИС) позволяют собирать и анализировать данные о состоянии экосистем, что способствует более обоснованному принятию решений.

В конечном итоге, успешное муниципальное управление природными ресурсами – это залог устойчивого развития региона и страны в целом. Эффективное использование ресурсов на местном уровне формирует основу для будущего благосостояния, и этот процесс требует активного участия всех заинтересованных сторон. Решение существующих проблем и реализация перспективных инициатив могут стать ключом к улучшению качества жизни населения и сохранению природного наследия для будущих поколений.

DZASOKHOV Alexander Georgievich

Master's Student,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
Russia, Moscow

MUNICIPAL MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES OF THE RUSSIAN FEDERATION

Abstract. *The article examines the organizational, legal and socio-economic aspects of natural resource management in the Russian Federation at the municipal level. It is proved that in the context of global environmental changes, increasing anthropogenic pressure and increasing requirements for sustainable development, it is local governments that play a key role in ensuring rational use of natural resources and environmental protection.*

Keywords: *natural resource management, municipal management, sustainable development, environmental protection, rational use of natural resources.*

СМОРОДНИКОВ Сергей Леонидович

студент,

Дальневосточный государственный университет путей и сообщения,
Россия, г. Хабаровск

ОХРАНА ТРУДА ПОМОЩНИКА МАШИНИСТА ЭКСКАВАТОРА НА ОБЪЕКТАХ ОАО «РЖД»: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы охраны труда помощника машиниста экскаватора на объектах железнодорожного транспорта. Проведён анализ основных производственных рисков и травмоопасных факторов, характерных для данной профессии. Предложены организационные и технические меры по снижению уровня производственного травматизма и улучшению условий труда на предприятиях ОАО «РЖД».

Ключевые слова: охрана труда, помощник машиниста экскаватора, РЖД, производственный травматизм, безопасность труда, профессиональные риски, железнодорожный транспорт.

Введение

Железнодорожный транспорт – одна из наиболее трудоёмких и технически сложных отраслей народного хозяйства России. ОАО «РЖД» является крупнейшим работодателем страны: в компании занято свыше 700 тысяч человек. Среди многочисленных профессий особое место занимает помощник машиниста экскаватора – специалист, чья работа связана с управлением тяжёлой землеройной техникой при строительстве, реконструкции и текущем содержании железнодорожного пути.

Специфика работы на объектах РЖД определяет повышенный уровень производственных рисков. Помощник машиниста экскаватора работает в непосредственной близости от действующих железнодорожных путей, в условиях ограниченного пространства, при воздействии шума, вибрации и неблагоприятных метеорологических факторов. По данным Росстата, в сфере транспорта ежегодно фиксируется значительное число несчастных случаев на производстве, причём значительная их часть приходится именно на работников путевого хозяйства и строительных подразделений [1, с. 14].

Цель настоящей статьи – проанализировать основные факторы производственного травматизма для помощника машиниста экскаватора на объектах ОАО «РЖД» и предложить комплекс мер по улучшению условий труда данной категории работников.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования выступает система охраны труда помощника машиниста экскаватора на предприятиях железнодорожного транспорта. Предмет исследования – производственные риски и организационно-технические меры по их снижению.

В работе использованы методы анализа нормативно-правовой базы в области охраны труда, изучения статистики производственного травматизма на железнодорожном транспорте, а также системный подход к оценке условий труда. Нормативную основу составили Трудовой кодекс Российской Федерации, Правила по охране труда при эксплуатации строительных машин (утв. приказом Минтруда России от 17.08.2020 № 522н), а также внутренние стандарты ОАО «РЖД» в области безопасности труда [2, с. 8].

Профессия помощника машиниста экскаватора предполагает выполнение следующих основных трудовых функций: техническое обслуживание экскаватора совместно с машинистом, подготовка рабочего места и зоны производства работ, обеспечение безопасности при работе вблизи железнодорожных путей, контроль за состоянием рабочего оборудования и сигнализации. Каждая из этих функций сопряжена с определёнными рисками, требующими системного управления [3, с. 45].

Результаты и их обсуждение

Анализ условий труда помощника машиниста экскаватора позволяет выделить несколько групп производственных рисков.

Первая группа – механические опасности. Работа с экскаватором предполагает постоянный контакт с движущимися частями машины: стрелой, ковшом, гусеничным ходом. Наиболее распространённые травмы – ушибы, переломы и разрывы конечностей при попадании под рабочее оборудование. По данным анализа несчастных случаев на предприятиях путевого хозяйства РЖД за 2020–2024 годы, механические травмы составляют около 38% от общего числа производственных травм [4, с. 22].

Вторая группа – опасности, связанные с движением железнодорожного подвижного состава. Работа в зоне действующих путей требует строгого соблюдения габаритов приближения строений. Нарушение этого требования приводит к наездам подвижного состава на работников и технику. Особую опасность представляют ночные работы и работы в условиях ограниченной видимости, когда риск несвоевременного обнаружения приближающегося поезда существенно возрастает [5, с. 31].

Третья группа – физические вредные факторы. Помощник машиниста экскаватора подвергается воздействию общей и локальной вибрации, производственного шума, а также неблагоприятных микроклиматических условий. Длительное воздействие вибрации приводит к развитию вибрационной болезни, а шум уровнем свыше 85 дБА – к профессиональной тугоухости. Согласно результатам специальной оценки условий труда на ряде предприятий РЖД, рабочие места машинистов и их помощников относятся к классу условий труда 3.2–3.3 (вредные) [2, с. 19].

Четвёртая группа – психофизиологические нагрузки. Работа в режиме «окна» (технологического перерыва в движении поездов) требует максимальной концентрации внимания и высокого темпа работы. Хроническое переутомление и стресс снижают внимательность работника и повышают вероятность ошибочных действий, что в условиях работы вблизи железнодорожных путей может иметь тяжёлые последствия [3, с. 52].

Для снижения уровня производственного травматизма и улучшения условий труда помощника машиниста экскаватора предлагается

реализовать следующие организационные меры. Во-первых, усилить контроль за соблюдением технологических карт производства работ, в которых чётко прописаны порядок ограждения рабочей зоны и схема расстановки сигнальщиков. Во-вторых, ввести обязательный предсменный инструктаж с акцентом на конкретные риски предстоящего рабочего задания. В-третьих, обеспечить регулярное проведение учебных тревог и отработку действий при нештатных ситуациях [4, с. 28].

Среди технических мер приоритетными являются: оснащение экскаваторов системами видеонаблюдения с обзором «мёртвых зон», установка звуковой и световой сигнализации при движении машины задним ходом, применение виброзащитных сидений и рукояток управления, а также использование средств индивидуальной защиты от шума (противошумные наушники с уровнем защиты не менее 25 дБ). Перспективным направлением является внедрение систем автоматического контроля габарита приближения строений, которые в режиме реального времени отслеживают положение рабочего оборудования относительно оси пути [5, с. 38].

Отдельного внимания заслуживает вопрос профессиональной подготовки. Помощник машиниста экскаватора должен не только владеть навыками технического обслуживания машины, но и чётко знать требования Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации, уметь правильно оценивать расстояние до приближающегося поезда и принимать решения в условиях дефицита времени [1, с. 21].

Заключение

Охрана труда помощника машиниста экскаватора на объектах ОАО «РЖД» остаётся актуальной задачей, требующей системного подхода. Проведённый анализ показал, что основными источниками производственных рисков для данной категории работников являются механические опасности, угроза наезда подвижного состава, воздействие вибрации и шума, а также психофизиологические перегрузки.

Снижение уровня травматизма возможно при условии комплексного применения организационных и технических мер: совершенствования системы инструктажей, технического переоснащения машин современными

средствами безопасности и повышения качества профессиональной подготовки работников. Реализация предложенных мер позволит не только сократить число несчастных случаев, но и улучшить общие условия труда, что положительно скажется на производительности и качестве выполняемых работ.

Литература

1. Корж В.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учебное пособие. М.: УМЦ ЖДТ, 2021. 248 с.
2. Правила по охране труда при эксплуатации строительных машин: утв. приказом

Минтруда России от 17.08.2020 № 522н. М.: Минтруд России, 2020. 64 с.

3. Лобанов Е.М., Сидоров А.В. Безопасность труда при производстве земляных работ на объектах железнодорожного транспорта // Транспортное строительство. 2022. № 4. С. 44-56.

4. Статистика производственного травматизма в ОАО «РЖД» за 2020–2024 годы: аналитический обзор / под ред. Н.В. Петровой. М.: ОАО «РЖД», 2024. 38 с.

5. Фёдоров И.П. Технические средства обеспечения безопасности при работе строительных машин вблизи железнодорожных путей // Вестник транспорта. 2023. № 2. С. 29-41.

SMORODNIKOV Sergey Leonidovich

Student, Far Eastern State University of Railways and Communications, Russia, Khabarovsk

LABOR PROTECTION OF AN EXCAVATOR DRIVER'S ASSISTANT AT JSC RUSSIAN RAILWAYS FACILITIES: CURRENT PROBLEMS AND SOLUTIONS

Abstract. *The article examines labor protection issues for excavator driver's assistants at railway transport facilities. The main occupational risks and injury-causing factors specific to this profession are analyzed. Organizational and technical measures to reduce occupational injuries and improve working conditions at JSC Russian Railways enterprises are proposed.*

Keywords: *labor protection, excavator driver's assistant, Russian Railways, occupational injuries, labor safety, professional risks, railway transport.*

УШАКОВ Кирилл Анатольевич

магистрант,

Дальневосточный государственный университет путей и сообщения, Россия, г. Хабаровск

ПИРОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА: КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ

Аннотация. В тексте рассматриваются природные пожары как фактор глобального экологического кризиса, усиливаемого изменением климата и антропогенной нагрузкой. Показано, что горение биомассы приводит к масштабным выбросам углекислого газа и метана, превращая леса из природных поглотителей углерода в источники эмиссии и поддерживая «порочный круг» потепления. Отдельно раскрыта роль черного углерода, ускоряющего таяние ледников и деградацию вечной мерзлоты. Проанализированы последствия для экосистем: утрата местообитаний, гибель почвенной биоты, эрозия и деградация почв, загрязнение водоемов золой и токсичными продуктами горения, долгосрочные риски утраты биоразнообразия. Обосновано, что для человека ключевую опасность представляют дым и мелкодисперсные частицы PM_{2.5}, повышающие вероятность обострений респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний, а также токсичные соединения с канцерогенным потенциалом; отмечены психологические последствия катастроф. Сделан вывод о необходимости перехода к профилактике, мониторингу и активному управлению ландшафтами на основе межведомственного и международного взаимодействия.

Ключевые слова: природные пожары, изменение климата, парниковые газы, углеродный цикл, черный углерод, деградация экосистем, биоразнообразие, эрозия почв, загрязнение водоемов, дым, PM_{2.5}, токсичные соединения, канцерогенный риск, общественное здоровье, профилактика и мониторинг пожаров.

Ежегодно природные пожары уничтожают миллионы гектаров растительного покрова по всему миру, и хотя огонь всегда был естественным фактором в истории планеты, современные масштабы возгораний приобрели характер глобального экологического кризиса. Изменение климата, сопровождающееся продолжительными засухами и аномально высокими температурами, в сочетании с антропогенной нагрузкой приводит к тому, что пожары становятся не просто катастрофическими событиями, а мощным системным фактором, трансформирующим атмосферу, литосферу, гидросферу и оказывающим прямое патогенное воздействие на организм человека.

В первую очередь пожары наносят колоссальный удар по атмосфере Земли, выступая в роли одного из главных источников загрязнения воздуха. В процессе горения биомассы в атмосферу выбрасываются миллионы тонн углекислого газа и метана, которые относятся к основным парниковым газам, усиливающим разогрев планеты. Особую опасность представляет разрушение лесных массивов, которые выполняют функцию естественных поглотителей углерода. Когда лес горит, этот многовековой сток мгновенно превращается в источник эмиссии, выбрасывая накопленный углерод

обратно в атмосферу, что замыкает порочный круг климатических изменений. Кроме того, сажа или черный углерод, образующийся при неполном сгорании, переносится ветрами на тысячи километров и оседает на поверхности ледников и арктических льдов, снижая их отражающую способность. Темные частицы начинают поглощать солнечное тепло, что ведет к ускоренному таянию ледниковых щитов и вечной мерзлоты, высвобождающей еще больше древнего метана и усугубляющей парниковый эффект.

Разрушительное воздействие огня на экосистемы далеко выходит за пределы гибели деревьев и травянистой растительности. В огне уничтожаются места обитания животных, гибнут не только взрослые особи, но и их потомство, а также почвенные микроорганизмы, обеспечивающие плодородие. Особенно тяжелые последствия наступают после того, как пожар потушен. Выгорание лесной подстилки и дерна обнажает почву, которая больше не скрепляется корнями растений. В результате начинаются процессы ветровой и водной эрозии: плодородный слой выдувается ветрами или смывается в реки во время первых же ливней, превращая некогда цветущие территории в пустоши. Зола и токсичные продукты горения, попадая в

водоемы, вызывают химическое загрязнение и эвтрофикацию вод, что приводит к заморам рыбы и делает воду непригодной для питья на долгое время. Восстановление таких нарушенных экосистем может растянуться на десятилетия, а некоторые виды растений и животных могут исчезнуть с лица Земли безвозвратно.

Для человека вред пожаров также многогранен и не ограничивается термическими травмами и гибелью в огне. Наибольшую угрозу для здоровья населения представляют продукты горения, распространяющиеся на огромные расстояния. Ключевым фактором поражения являются мелкодисперсные частицы размером менее 2.5 микрометров, которые способны проникать глубоко в легкие, преодолевать альвеолярный барьер и попадать в кровеносное русло. Многочисленные медицинские исследования фиксируют прямую корреляцию между периодами задымления и резким ростом числа госпитализаций по поводу обострения бронхиальной астмы, хронической обструктивной болезни легких, а также сердечно-сосудистых патологий, включая инфаркты и инсульты. Помимо взвешенных частиц, дым содержит целый букет токсичных соединений, таких как

бензол, формальдегид и полициклические ароматические углеводороды, обладающие канцерогенными и мутагенными свойствами. Длительное воздействие этих веществ, особенно на жителей регионов, где торфяные или лесные пожары длятся месяцами, повышает риски развития онкологических заболеваний. Наконец, не стоит забывать о психологическом аспекте: потеря жилья, эвакуация, постоянное нахождение в атмосфере смога и тревога за свою жизнь и жизнь близких приводят к росту посттравматических стрессовых расстройств, депрессий и тревожных состояний у пострадавшего населения.

Таким образом, вред пожаров представляет собой комплексную проблему, объединяющую климатические изменения, деградацию экосистем и угрозу общественному здоровью. Последствия пирогенного воздействия ощущаются годами и даже десятилетиями после того, как огонь погас, а для их минимизации требуется переход от пассивного тушения к активному управлению ландшафтами, включающему профилактику, мониторинг и международное сотрудничество в борьбе с этим глобальным вызовом.

USHAKOV Kirill Anatolyevich

Master's Student,

Far Eastern State University of Railways and Communications,
Russia, Khabarovsk

PYROGENIC EFFECTS ON THE BIOSPHERE AND HUMAN HEALTH: COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF LANDSCAPE FIRES

Abstract. *The text examines wildfires as a factor in the global environmental crisis, exacerbated by climate change and anthropogenic stress. It has been shown that the burning of biomass leads to large-scale emissions of carbon dioxide and methane, turning forests from natural carbon sinks into sources of emissions and supporting a "vicious circle" of warming. Gorenje The role of black carbon, which accelerates the melting of glaciers and the degradation of permafrost, is separately revealed. The consequences for ecosystems are analyzed: loss of habitats, loss of soil biota, erosion and degradation of soils, pollution of water bodies by ash and toxic combustion products, long-term risks of loss of biodiversity. Gorenov Gorenov Gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenov gorenje. It is proved that smoke and fine PM2.5 particles pose a key danger to humans, increasing the likelihood of exacerbations of respiratory and cardiovascular diseases, as well as toxic compounds with carcinogenic potential; the psychological consequences of disasters are noted. It is concluded that there is a need to move towards prevention, monitoring and active landscape management based on interdepartmental and international cooperation.*

Keywords: *wildfires, climate change, greenhouse gases, carbon cycle, black carbon, ecosystem degradation, biodiversity, soil erosion, water pollution, smoke, PM2.5, toxic compounds, carcinogenic risk, public health, fire prevention and monitoring.*

ИСТОРИЯ, АРХЕОЛОГИЯ, РЕЛИГИОВЕДЕНИЕ

РЯБОШАПКА Сергей Григорьевич

морской инженер электромеханик, TMS Tankers, Россия

РОЖДЕНИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ КАК ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС: ПСИХОЛОГИЯ, ТРУД И ПЕРВИЧНОСТЬ БЫТИЯ

Аннотация. Наблюдаемые процессы становления земледелия и формирования цивилизаций за последние 8 тысяч лет имеют ярко выраженные черты вторичного развития. Именно поэтому все попытки рассматривать данные процессы как процессы первичного развития цивилизации не могут быть логически объяснены в рамках действующей линейной и необратимой модели исторического развития. Это означает только то, что в такой модели развития кроются определённые фундаментальные ошибки.

Определить движущие силы и понять логику этих эволюционных процессов не получится без признания ошибочности необратимой модели развития и расширения горизонта исторического исследования, а следовательно, без признания реальности существования древней технологически высокоразвитой цивилизации – Атлантиды и без признания факта такого исторического события как Всемирный потоп.

Ключевые слова: развитие, цивилизация, процесс, племя, земледелие, технологический, регион.

1. Эволюционный процесс рождения цивилизации

Для того, чтоб разобраться в вопросе зарождения и развития цивилизации надо понять, что рождение цивилизации – это эволюционный процесс, в основе которого лежат три фундаментальных фактора:

1. Психологические особенности человека такие как «природная лень» и борьба за выживание;
2. Вынужденная повседневная трудовая деятельность, направленная на производство пищи (производящий труд);
3. Закон первичности бытия по отношению к сознанию.

1.1. Психологические особенности человека

Такие психологические особенности человека как «природная» лень и борьба за выживание заложены в него самой эволюцией.

«С точки зрения биологии лень – это чрезмерная реализация принципа экономии энергии. Все живые организмы стремятся оптимизировать соотношение полученных жизненных ресурсов и

затраченной для этого энергии, то есть получить побольше, потратив поменьше» [2].

В условиях дефицита пищевых ресурсов, когда для своего пропитания человек вынужден заниматься такими видами трудовой деятельности как охота и собирательство, именно это психологическое качество позволяет человеку минимизировать расход энергии и продлить период насыщения после приёма пищи. Такое поведение позволяет уменьшить и количество пищи, необходимой для поддержания жизнедеятельности. Развитие человека тоже является трудовой деятельностью и сопряжено с дополнительным расходом энергии. Таким образом любая трудовая деятельность, не направленная на удовлетворение базовых потребностей человека, противоречит его психологии. Поэтому человечество и находилось на технологическом уровне каменный век на протяжении 99% всего времени своей эволюции. Да, большую часть этого времени шла биологическая эволюция самого человека. Человек был недостаточно разумен для технологического развития, но даже рождение около 300 тысяч лет назад человека разумного (*Homo sapiens*

sapiens), ничего не изменило в его поведении и психологии.

На рисунке 1 представлена пирамида потребностей человека.



Рис. 1. Диаграмма иерархии человеческих потребностей по Абрахаму Маслоу [33]

Первые три нижних уровня потребностей это неосознанные потребности человека. Это та база, на которой основываются все остальные потребности более высокого уровня:

1. Физиологические потребности (пища, вода, сон, то есть все, что связано с телом и организмом).

2. Потребность в эмоциональной и физической безопасности (стабильности, порядке) – это составная часть борьбы за выживание.

3. Потребность быть частью коллектива (стада, племени), поскольку это увеличивает шансы человека на выживание и продолжение своего рода.

Таким образом трудовая деятельность, лежащая в основе цивилизационного развития, вступает в конфликт с психологией человека. До тех пор, пока у человека будет возможность оптимальным образом удовлетворять свои базовые потребности, занимаясь присваивающим хозяйством, охотой и собирательством, никакого развития идти не будет, поскольку это самые энергоэффективные виды добычи пищи.

Именно «природная лень» и отсутствие потребности в развитии лежат в основе принципов:

1. «Равномерности не развития» человека в древности [4, с. 62], поскольку у человека нет необходимости ни в труде, ни в развитии.

2. Принципа неравномерности развития [4, с. 61], так как один народ начинает вынужденное развитие под влиянием внешних обстоятельств на фоне равномерного не развития всех остальных, находящихся в совершенно других климатических и географических условиях.

1.2. Трудовая деятельность как основа технологического развития человека и рождения цивилизации

Только угроза базовым потребностям человека способна запустить самый сильный драйвер развития – «борьбу за выживание», побуждающий его к активным действиям.

Необходимость заниматься ежедневным тяжёлым физическим трудом, связанным с производством пищи, в сочетании с «природной ленью», нежеланием человека этим трудом

заниматься, заставляет его искать способы минимизации энергетических затрат на этот процесс и тем самым даёт начало его технологическому развитию. Технологическое развитие меняет бытие человека и определяет форму производственных отношений в обществе, а следовательно, в соответствии с законом первичности бытия по отношению к сознанию, меняет и его сознание. В итоге вынужденная трудовая деятельность ведёт к технологическому развитию, а технологическое развитие приводит к трансформации сознания и рождению цивилизации.

2. Условия необходимые для запуска процесс развития [5, с. 10]

На ранних этапах своего развития человек являлся пассивным участником эволюционного процесса, и реакция популяции людей на природно-климатические изменения и катастрофические события ничем не отличалась от реакции любого другого биологического вида. Поэтому основными переменными, управляющими эволюцией биологических видов, являются климатические изменения, природные катастрофические события и геологические условия в районе обитания вида. Соответственно и эволюционный процесс социального развития человеческого общества будет зависеть от этих же переменных.

Так изменение климатических условий меняет доступность пищевых ресурсов в регионах обитания племён, а география региона управляет миграционными потоками. Обилие пищевых ресурсов приводит к увеличению популяции биологического вида и расширению ареала его обитания. Сокращение пищевых ресурсов заставляет племена мигрировать в более благоприятные климатические регионы, а при невозможности миграции из-за геологических условий приводит к голоду и сокращению популяции. Это обостряет борьбу за выживание и заставляет человека искать альтернативные источники пропитания. Главное, чтоб в регионе концентрации племён были такие альтернативные источники и у человека существовала возможность своим трудом произвести себе пищу.

Поэтому основными движущими силами, запускающими процесс развития человека, будут:

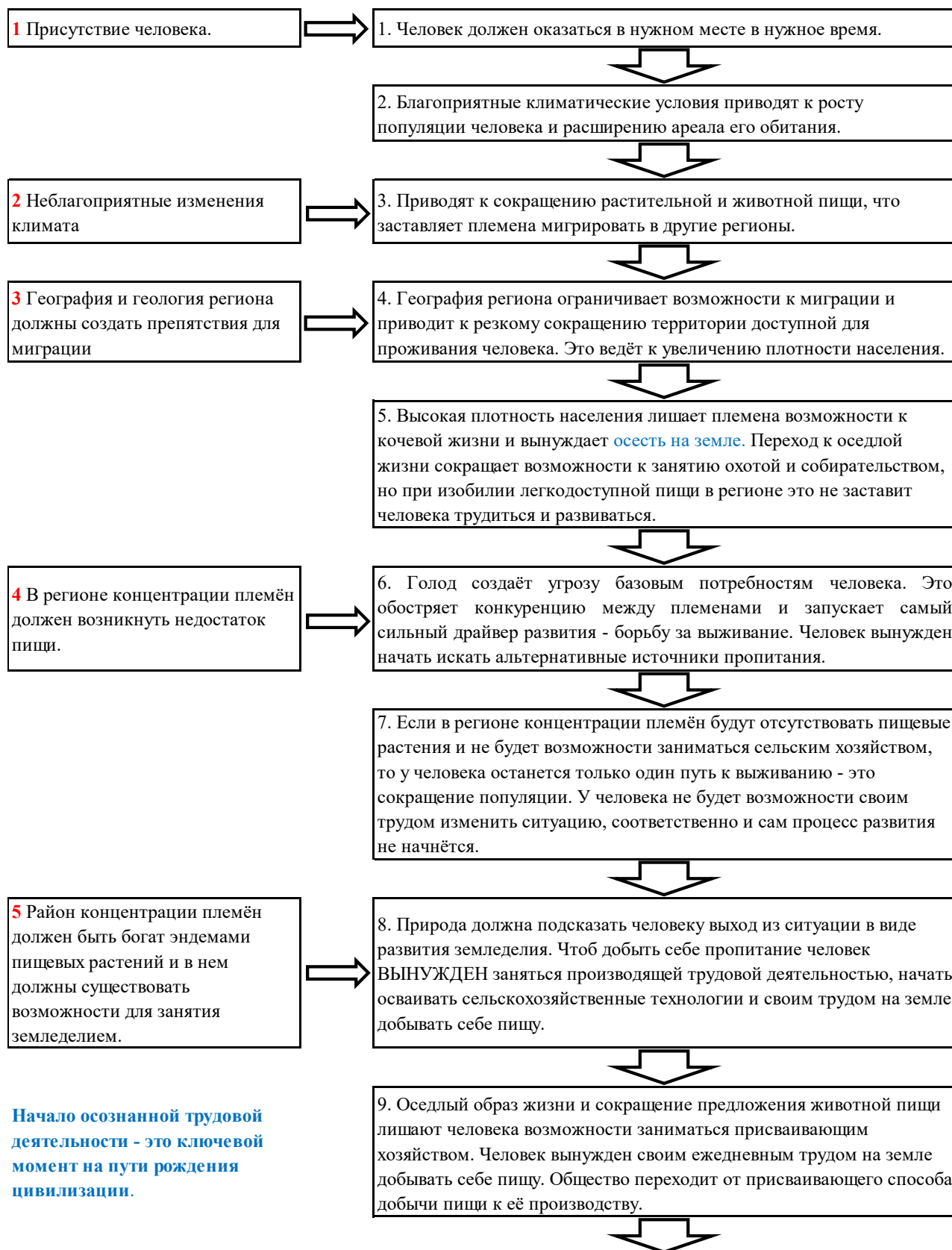
1. Природно-климатические изменения или глобальные катастрофические события, имеющие негативные последствия для человека;
2. География регионе обитания племён – наличие географических преград, препятствующих миграции племён в другие регионы;
3. В регионе концентрации племён должен возникнуть недостаток пищевых ресурсов, приводящий к голоду и запускающий один из движущих факторов эволюции – борьбу за выживание;
4. Наличие в регионе концентрации племён растений пригодных для взятия их в культуру и возможностей для занятия земледелием;
5. Негативные последствия климатических изменений или глобальных катастроф должны быть достаточно длительными для того, чтоб племена за это время смогли найти альтернативные источники пропитания, развить технологии, позволяющие производить продукты питания в достаточном количестве и окончательно утратить навыки охоты и собирательства.

Таким образом цивилизационное развитие первобытного общества – это вынужденная реакция разумного индивидуума в рамках борьбы за выживание, спровоцированной географическими условиями в регионе обитания и неблагоприятными изменениями окружающей среды [5, с. 8].

3. Особенности эволюционного процесса рождения первой цивилизации

В теории зарождения цивилизации и цивилизационного регресса все эти необходимые и достаточные условия для запуска процесса цивилизационного развития человечества были сведены в одну таблицу. Также в этой таблице обозначены и основные этапы социальной эволюции [5, рис. 2]. Такая таблица приведена на рисунке 2 далее.

Необходимые и достаточные условия для запуска процесса первичного цивилизационного развития человека



Рождение селекции

10. Оседлая жизнь даёт возможность для долговременных наблюдений за растениями. Ограниченные площади для занятия земледелием в горных областях, а именно в этих регионах идёт формообразование растений, заставляет земледельцев уделять больше внимания самому растению. Именно это приводит к зарождению селекции. Всё это приводит к развитию сельскохозяйственных технологий.



Поскольку зарождение и развитие земледелия начинается естественным путём в одном из районов естественного формообразования растений, то сам процесс развития земледелия будет обладать всеми признаками первичного развития такими как:

1. Земледелие зарождается в области первичного формообразования растений пригодных для употребления в пищу и взятия в культуру. [1, С.170]
2. Там же произошло и зарождение селекции. Поскольку области первичного формообразования растений приурочены к горным районам, где площади для занятия земледелием ограничены, то первые земледельцы вынуждены были уделять больше внимания самим растениям, что и привело к зарождению селекции. [1, С.285]
3. Так как земледелие зародилось в регионе первичного формообразования, то ареалы видообразования культурных растений и их диких сородичей совпадают.
4. Прimitивная селекция привела к тому, что между дикими и культурными формами растений существуют все промежуточные звенья, позволяющие проследить процесс вхождения этих растений в культуру. [1, С.258]
5. Первичное земледелие неполивное. «...на основании наших исследований мы считаем, что первобытное мировое земледелие в основе, как правило, было неполивным. Поливная культура — более поздний процесс». [1, С.274]
6. Полное отсутствие domestцированных животных и скотоводства.
7. Присутствуют в Новом Свете и следы высокотехнологичной селекции на более поздних этапах развития, что вполне логично и объяснимо.

[1] Вавилов Н.И., Избранные произведения в двух томах, Том 1. Издательство «Наука», Ленинград. 1967 г.



6 Неблагоприятные условия должны существовать достаточно долго.



11. Такое состояние должно существовать долго, чтоб человек успел развить земледельческие технологии и окончательно утратил навыки занятия охотой и собирательством. Возможности производить достаточно продуктов питания, и привычка к оседлой жизни не позволят человеку вернуться к кочевой жизни при улучшении климатических условий.



12. Необходимость своим трудом добывать себе пропитание запускает процесс технологического развития общества. Технологическое развитие меняет бытие человека, что приводит к изменению сознания и запускает процесс цивилизационного развития.



Все вышеперечисленные условия для запуска процесса первичного цивилизационного развития делают невозможным параллельное зарождение земледелия и запуск процессов цивилизационного развития племён, обитающих в совершенно различных регионах планеты.

13. Оседлая жизнь и развитие сельскохозяйственных технологий дают возможность производить достаточное количество продуктов питания и приводят к количественному росту племён.

14. Появляются устойчивые товарообменные рынки и начинают развиваться ремесла.

15. Возможность производить добавочный продукт приводит к переходу от коллективной формы собственности к частной. Это запускает механизм социальной трансформации общества.

16. Частная форма собственности приводит к социальному расслоению общества и формированию управляющих элит племён.

17. Появление частной собственности приводит к необходимости контроля и учёта материально-товарных запасов домохозяйств и создаёт запрос на появление и развитие письменности. Появление письменности даёт возможность накапливать знания и передавать их следующим поколениям. Это способствует технологическому развитию общества и ускоряет его цивилизационный прогресс.

18. Происходит формирование единого языка общения между соседними племенами. Формируется единая культура и религия.

19. Объединение соседних племён приводит к формированию больших народов, объединённых кровнородственными и социокультурными связями.

20. Вокруг товарообменных рынков начинают селиться ремесленники. Образуются большие поселения, дальнейший рост которых приводит к появлению первых городов. Города становятся торговыми центрами и объединяют вокруг себя все прилегающие поселения земледельцев.

21. В городах концентрируется экономическая и политическая власть территорий. В них начинают формироваться институты государственного управления, и они превращаются в города-государства.

22. С ростом численности народов растёт и количество городов-государств. Борьба за ресурсы и власть приводит к междоусобным войнам между ними. Это создаёт хаос управления и возникает потребность в их объединении в единое государство. Военно-политическое подчинение и объединение городов приводит к концентрации силовой и политической власти в одних руках и образованию единого государства.



Появление государства знаменует рождение цивилизации

Рис. 2. Необходимые и достаточные условия для запуска цивилизационного развития человечества и основные этапы этого процесса [5, рис. 2]

Данная таблица позволяет определить характерные особенности процесса зарождения и эволюции первой цивилизации планеты такие как:

1. Цивилизация зарождается в период продолжительных глобальных климатических изменений;

2. В регионе обитания племён должны существовать географические преграды, препятствующие миграции племён в другие, более благоприятные регионы;

3. Ограниченная площадь региона обитания племён приводит к увеличению плотности населения и вынуждает племена перейти к оседлой жизни;

4. Невозможность вести кочевую жизнь и сокращение охотничьих угодий приводит к голоду и обостряет борьбу за пищевые ресурсы. Это запускает самый сильный драйвер развития – борьбу за выживание;

5. Регион концентрации племён должны совпадать с одним из регионов формообразования растений пригодных для употребления в пищу и взятия их в культуру;

6. Невозможность заниматься присвоением пищевых ресурсов ввиду отсутствия таковых, совместно с возможностью человека своим трудом произвести пищу для своего выживания, вынуждает его заняться земледелием;

7. Ежедневная вынужденная трудовая деятельность, направленная на производство продуктов питания, совместно с психологическим нежеланием человека этой самой трудовой деятельностью заниматься, приводит к его технологическому развитию;

8. Технологическое развитие меняет бытие человека, определяет тип производственных отношений и даёт начало процессу трансформации общества, что приводит к рождению цивилизации;

9. Принципы неравномерности развития и равномерность не развития приводят к тому,

что только племена, оказавшиеся в нужное время в нужном месте, начинают вынужденную трудовую деятельность и становятся на путь своего цивилизационного развития на фоне не развития всех остальных племён. Это делает невозможным параллельный переход племён к оседлой жизни и одновременное рождение цивилизаций в различных географических регионах.

Таким образом в основе сложного процесса рождения цивилизации лежат вынужденная трудовая деятельность и технологическое развитие земледелия.

4. Реально наблюдаемый процесс рождения цивилизаций

Хотя у человека разумного нет потребности в развитии, но сегодня мы с вами живём в технологически высокоразвитом обществе. Поэтому вопрос о том, что произошло с человеком несколько тысяч лет назад и какое событие запустило процесс его социальной эволюции, будоражит умы историков всего мира.

Парадокс заключается в том, что реально наблюдаемая картина развития человечества в обозримый период последних 10.000 лет не соответствует естественному эволюционному процессу, описанному в таблице на рисунке 2.

Что не так в этом процессе?

1. Историческая одновременность смены образа жизни племенами, обитающими в географически не связанных между собой регионах планеты. Классическая история определяет время перехода племён Египта, Месопотамии, Индии и Китая к оседлой жизни и начало занятия земледелием между XI и VII тысячелетиями до н. э.

2. Отсутствие климатических триггеров для столь радикального шага как смена оседлой жизни. Смена образа жизни племенами происходит на период климатического оптимума голоцена – это самый тёплый период последней ледовой эпохи.

3. В регионах переход племён к оседлой жизни отсутствуют географические преграды для миграции.

4. Занятие земледелием началось при отсутствии в регионах перехода дефицита пищи.

5. Регионы зарождения и развития земледелия не совпадают с регионами формообразования растений. Формообразование растений происходит в горных районах, а зарождение земледелия произошло в долинах больших рек, где возможно ведение высокоинтенсивного поливного земледелия [1].

6. К моменту перехода племён к оседлой жизни уже существовали все виды и сорта культурных растений и все виды домашних животных [1], а это значит, что сложные процессы селекции культурных растений и domestikации животных были проведены кочевыми племенами охотников и собирателей ещё до момента перехода племён к оседлой жизни.

7. Идентичность выбора основной сельскохозяйственной культуры для занятия земледелием у всех первых цивилизаций [1].

8. Сам процесс зарождения земледелия и селекции растений обладает всеми признаками вторичного развития [7, с. 51].

9. Рождение всех первых цивилизаций, нарушая принципа неравномерности развития, произошло почти одновременно в 2700 ± 300 гг. до н. э.

10. Ярко выраженный научно-технологический регресс, наблюдаемый на ранних этапах цивилизационного развития у всех первых цивилизаций.

Все эти аномалии в процессе эволюции цивилизаций и не позволяют историкам определить движущие силы и дать логическое объяснение процессу социальной трансформации человеческого общества.

4.1. Похолодание Младшего Дриаса (МД) как причина перехода племён к оседлой жизни

В том, что основной движущей силой процесса рождения цивилизации является неблагоприятное изменение климата не сомневается никто. Проблема только в том, что в

обозримый период последних 10 тысяч лет никаких существенных климатических изменений, способных заставить человеческое общество изменить образ жизни и заняться земледелием, не просматривается. Именно поэтому предпринимаются попытки представить в качестве климатического триггера, заставившего племена осесть на земле, такое событие, как похолодание Младшего Дриаса. Но даже похолодание Младшего Дриаса, которое связывают с падением на Землю небесного тела около 12835 ± 50 лет назад [29, 30], было слишком коротким, чтоб заставить человеческие племена пойти на такой радикальный шаг, как смена образа жизни. Негативные последствия этого события были слишком слабы и скоротечны. Да и само оно произошло в период климатического оптимума голоцена – самого тёплого периода текущей ледовой эпохи. Но даже если сам факт такого похолодания и имел место быть, то это событие по своему масштабу и продолжительности не идёт ни в какое сравнение с максимумом похолодания последней ледовой эпохи, закончившееся всего за 8 тысяч лет до этого.

Согласно результатам исследований керна льда со станции Восток, похолодание МД практически не отразилось ни на изменении средней температуры планеты, ни на изменении содержания CO_2 и пыли в атмосфере Земли. Хотя гипотеза космического воздействия МД [25, с. 247-264] и ссылается на внезапный рост атмосферного CO_2 в начале данного периода «аж» на 2,44 ppm, но это составляло всего 1% от общего содержания CO_2 в атмосфере, равного на тот момент около 237 ppm. Причём этот скачок зафиксирован в период общего повышения концентрации CO_2 в атмосфере, который начался 23.000 лет назад со 190 ppm и продолжается по настоящее время. И причина такого повышения концентрации CO_2 кроется в разогреве океана и его дегазации, начавшиеся после смены ледовых эпох. В таблице 1 приведена концентрация CO_2 в атмосфере Земли по данным кернов льда со станции Восток в Антарктиде.

Таблица 1

Концентрация CO_2 в атмосфере по данным кернов льда со станции Восток в Антарктиде [26]

Возраст пробы лет назад	Концентрация CO_2 частей на миллион
11326	244.8
11719	238.3
12835 ± 50	
13405	236.2
13989	225.3

Да, резкое повышение концентрации CO₂ может быть свидетельством глобальных пожаров, но CO₂ – это парниковый газ. Увеличение его концентрации приводит к повышению температуры планеты.

По расчётам учёных повышение содержания CO₂ на 2,44 ppm явилось результатом пожаров, охвативших около 10% всей суши Земли. Обширные пожары должны были привести и к повышению содержания пылевых частиц продуктов горения в атмосфере. Именно пыль в атмосфере отражает солнечный свет и может

привести к похолоданию климата. Если этот факт и имел место быть, то он, опять же, это практически не отразилось в результатах анализов кернов льда со станции Восток, что может говорить о его исторической скоротечности.

Как видно из приведённой ниже таблицы 2 в этот период наблюдалось небольшое повышение концентрации пыли в атмосфере с 0.04 ppm до 0.075, но это в 20 раз меньше, чем было в период смены ледовых эпох.

Таблица 2

Концентрация пыли в атмосфере по данным кернов льда со станции Восток в Антарктиде [27]

Возраст пробы лет назад	Концентрация пыли частей на миллион	Возраст пробы лет назад	Концентрация пыли частей на миллион
11749	0.05	14404	0.085
11973	0.025	14713	0.163
12569	0.075	14775	0.18
12785	(это 12835–50 лет)	15032	0.17
12885	(это 12835+50 лет)	16426	0.638
13055	0,075	16502	0.773
13237	0.04	16653	0.32
13828	0.033	17544	1.098

Это может говорить только о том, что если падение Дриасового метеорита и привело к похолоданию, то негативные последствия этого события были преодолены природой довольно быстро и не привели к заметным внешним проявлениям. Поэтому рассматривать его в качестве причины для смены образа жизни человеческих племён не корректно.

4.2. Отсутствие географических преград для миграции в регионах рождения первых цивилизаций

Да и само похолодание это только одно из необходимых условий для запуска процесса зарождения цивилизации. География региона должна воспрепятствовать миграции племён в более благоприятные климатические районы. Похолодание может привести к смещению климатических зон в направлении экватора, соответственно и миграция племён должна будет идти в сторону экватора.

Для жаркого субтропического климата средиземноморья, Египта, Ближнего Востока и Индии похолодание – это, наоборот, благо. Да и географических преград для миграции племён в южном направлении в этих регионах никаких нет.

Так что же тогда заставило племена изменить образ жизни?

Похолодание на пике оледенения – около 25 тысяч лет назад было гораздо сильнее и намного более продолжительное чем

похолодание МД, но даже оно не заставило племена в Африке и Евразии осесть на земле поскольку географические условия в этих регионах не создают непреодолимых препятствий для их миграции.

Получается, что:

- Климатических предпосылок для изменения племенами образа жизни нет;
- Географических препятствий для миграции в регионах зарождения первых цивилизаций нет;
- Недостатка в пищевых ресурсах нет.

А цивилизации есть.

Да и вообще, рассмотрение похолодания и неблагоприятных климатических условий в качестве причины перехода племён к занятию земледелием противоречит здравому смыслу.

Похолодание и засуха в первую очередь сказываются на растительности. Растения погибают, не успевают созреть, падает урожайность. Животные в таких ситуациях более устойчивы, поскольку могут мигрировать в другие регионы, если для этого нет географических преград. А вместе с животными мигрирует и человек. А какие непреодолимые географические преграды существуют в Северной Африке и Месопотамии? Да абсолютно никаких.

Тогда что заставило охотников изменить образа жизни и заняться земледелием?

4.3. В основе процесс рождения цивилизации лежит развитие сельскохозяйственных технологий

Вопросы зарождения и совершенствования земледелия как основного процесса, запускающего цивилизационное развитие человечества, уже были детально рассмотрены ранее в работах:

1. Теория зарождения цивилизации и цивилизационного регресса [5, с. 15].
2. Несостоятельность концепции «неолитической революции» [6, с. 69].
3. Аномалии в процессе зарождения и развития сельского хозяйства и животноводства как свидетельство цикличности развития [7, с. 45-64].

Тема происхождения и селекции культурных растений очень хорошо изучена и детально описана в работах академика Вавилова Н. И.

Именно анализ его работ посвящённых происхождению культурных растений, позволил установить, что весь процесс зарождения и развития земледелия в Старом Свете, лежащий в основе современной цивилизации, несёт на себе все характерные признаки вторичного развития и высокотехнологичной селекции такие как:

1. Земледелие зарождается в период климатического оптимума голоцена [23, с. 161] при отсутствии необходимых климатических триггеров для этого [7, с. 52].
2. В регионах первых сельскохозяйственных цивилизаций отсутствуют географические преграды, способные воспрепятствовать миграции племён.
3. Центры зарождения «первых» сельскохозяйственных цивилизаций не совпадают с первичными центрами формообразования растений. Формообразование идёт в горных районах, а все первые цивилизации располагаются в долинах больших рек, где возможно ведение высокоинтенсивного поливного земледелия [1, с. 170].
4. Всё сортовое разнообразие культурных растений существовало уже к моменту перехода племён к оседлой жизни [1, с. 196].
5. Все высокопродуктивные домашние животные были одомашнены до перехода племён к оседлой жизни [7, рис. 1].
6. Разрыв между очагами формообразования диких эндемических растений и их культурных форм, полифилетическое происхождение большинства культурных растений [1, с. 97-187].

7. Отсутствие промежуточных звеньев между культурными формами и их дикими сородичами, не позволяющее проследить процесс вхождения в культуру таких растений [1, с. 258].

8. Культурные растения представлены намного большим числом разновидностей, чем их дикие сородичи [1, с. 95].

9. Большие генетические различия между культурными формами одного и того же растения. Полиплоидия [1, с. 19-84].

10. Наличие культурных растений, которые не встречаются в дикой природе [1, с. 95-267].

11. Наличие уникальных по размерам плодов и вкусовым качествам растений, искусно отобранные древними селекционерами [1, с. 217-328].

12. Занятие высокоинтенсивным поливным земледелием и высокоразвитая система ирригационных каналов, созданная ещё в доцивилизационный период (до рождения первых государств). Создание сети ирригационных каналов для орошения полей – это уже высшая форма развития земледелия, требующая не только хороших знаний в земледелии и гидрологии, но и наличие хорошо отлаженной системы управления для организации совместной работы большого числа рабочих. Проведение таких работ под силу только государству.

13. Одновременность перехода племён к оседлой жизни [6, с. 73] и одновременность зарождения сельскохозяйственного производства в географически обособленных регионах планеты, противоречащие принципу неравномерности развития [4, с. 61].

14. Идентичность выбора основной культуры для массового производства племенами, живущими в различных регионах планеты, и никак не связанными между собой.

Поставленный в жёсткие рамки линейного и необратимого развития цивилизации Вавилов попытался найти объяснение всем вышеизложенным особенностям становления земледелия ходом естественного эволюционного процесса. И против такой точки зрения было бы сложно что-то возразить если бы подобная картина развития земледелия и селекции наблюдалась и в Новом Свете. Однако в дальнейших своих работах Вавилов сам обращает внимание на то, что процесс развития земледелия Америки сильно отличается от земледелия Старого Света. Поскольку законы эволюции растений и животных едины для всей планеты, то такое различие в вопросах развития земледелия и селекции растений в Старом и Новом Свете

требует отдельного объяснения данного феномена.

Анализ всех этих особенностей и различий приводит к заключению, что именно земледелие Америки несёт на себе все основные признаки первичного развития [7, с. 51], такие как:

1. Земледелие зародилось в области первичного формообразования диких форм растений пригодных для взятия их в культуру [1, с. 170].

2. Там же произошло и зарождение селекции. Поскольку области первичного формообразования растений приурочены к горным районам, где площади для занятия земледелием ограничены, то первые земледельцы вынуждены были уделять больше внимания самим растениям, что и привело к зарождению селекции [1, с. 285].

3. Так как земледелие зародилось в регионе первичного формообразования, то ареалы видообразования культурных растений и их диких сородичей совпадают.

4. Прimitивная селекция привела к тому, что между дикими и культурными формами растений существуют все промежуточные звенья, позволяющие проследить процесс вхождения этих растений в культуру [1, с. 258].

5. Первичное земледелие неполивное. «...на основании наших исследований мы считаем, что первобытное мировое земледелие в основе, как правило, было неполивным. Поливная культура – более поздний процесс» [1, с. 274].

6. Полное отсутствие domestцированных животных и скотоводства.

7. Присутствуют в Новом Свете и следы высокотехнологичной селекции на более поздних этапах развития, что вполне логично и объяснимо.

Получается парадоксальная ситуация.

Зарождение и развитие земледелия происходит одновременно и независимо в различных регионах Старого Света. Там же зародились и развились первые цивилизации. Однако сами эти процессы обладают всеми признаками вторичного развития. Причём даже Вавилон в своих исследованиях так и не смог найти в Старом Свете цивилизации, основанной на первичном – неполивном земледелии.

В то же время, процесс становления земледелия Нового Света обладает всеми признаками первичного развития, но историки не видят там высокоразвитой цивилизации. Это означает только то, что линейная и необратимая модель развития, на которую опирается классическая история, обладает

определёнными фундаментальными ошибками.

4.4. Одновременность зарождения первых цивилизаций нарушает принцип неравномерности развития

Переход племён к оседлой жизни и начало занятия земледелием происходят в дописьменный период, поэтому время и причины столь резкой смены образа жизни точно определить невозможно. Отсюда и временной разбег в две тысячи лет.

Так зарождение культурного земледелия произошло:

- В Палестине, Малой Азии и на западных склонах Иранского нагорья хлеб сеяли уже между X и VIII тысячелетиями до н. э. [21, с. 18].
- В Египте его стали сеять не позже VI тысячелетия до н. э. [21, с. 18].
- Индская цивилизация в VI (а возможно, и в VII) тысячелетии до н. э. [21, с. 264].
- В Китае в VII–VI тысячелетий до н. э. [14, с. 167].
- В Мезо Америке VIII–VI тысячелетиях до н. э. земледелие возникло в горах южной Мексики, где появились древнейший культурный маис [20].

Зарождение письменности происходит задолго до появления первых государств, поэтому и даты их образования, рождения первых цивилизаций, определяются более точно. Так все первые цивилизации появились почти одновременно 2700 ± 300 гг. до н. э.:

- Нижняя Месопотамия, Шумер 2750–2310 гг. до н. э. [21, с. 31].
- Египет ок.3000–2545 гг. до н. э. [21, с. 102].
- Индская цивилизация 2900–2200 гг. до н. э. [14, с. 73].
- Китай 2400–2070 гг. до н. э. [21, с. 128].

Такое совпадение времени появления первых цивилизаций, нарушающее принцип неравномерности развития, также является одним из признаков вторичного развития цивилизаций.

4.5. Технологический регресс как подтверждение вторичности развития «первых цивилизаций» Старого Света

Этот вопрос также уже был детально рассмотрен в:

1. Теории неравномерности и линейно цикличности исторического процесса [4, с. 53].
2. Теории зарождения цивилизации и цивилизационного регресса [5, с. 14–28].

В соответствии с теорией неравномерности и линейно цикличности исторического развития новый цикл исторического развития

человечества начинается после гибели технологически высокоразвитой цивилизации в результате тотального разрушения её производственной инфраструктуры – технологического краха. И начинается такой новый цикл линейного развития с научно-технологического регресса, когда вслед за деградацией технологических возможностей цивилизации, в соответствии с законом первичности бытия по отношению к сознанию, происходит и деградация сознания. Научно-технологические знания общества приходят в соответствие с его новыми технологическими возможностями.

Уцелевшие от погибшей цивилизации высокотехнологичные предметы и сооружения будут резко выделяться на фоне таковых, но созданных в более позднее время. Поскольку воссоздание высокотехнологичной промышленной инфраструктуры – это процесс эволюционный, растягивающийся на тысячелетия, то восстановить утраченные технологические возможности ни одна цивилизация быстро не сможет. Таким образом технологический регресс является характерной особенностью цикла вторичного цивилизационного развития.

Именно поэтому наиболее технологически сложные сооружения и артефакты являются и самыми древними. Поскольку возраст изделий из неорганических материалов на сегодня определить невозможно, то их можно датировать любым удобным историческим периодом. Но даже в этом случае технологический регресс не заметить невозможно. В процессе своей дальнейшей эволюции все первые цивилизации утрачивают технологии обработки камня и мегалитического строительства. Такими примерами могут служить:

1. Великие пирамиды Гизы, построенные по официальной версии около 2600 г. до н. э. (рис. 9, 10), по сравнению с пирамидами, построенными в более поздний период (рис. 11, 12);

2. Изделия Саккарской коллекции, которые официальной наукой датируются не позже I-II династией 3218–3035 годы до н. э. (Рис. 13, 14, 15), по сравнению с более поздними изделиями (рис. 16, 17);

3. Уникальное сооружение храма Юпитера в Ливанском Баальбеке (рис. 18, 19, 20);

4. Хараппская цивилизация утрачивает технологии строительства типовых городов с продуманными системами водоснабжения и канализации, и в результате цивилизационного регресса полностью прекращает своё существование. На территории Индии

сохранилось вообще немало технологически сложных сооружений и объектов высокой художественной сложности со следами высокотехнологичной обработки (рис. 21–25);

5. Китай утрачивает технологии перемещения мегалитов оставшихся незавершёнными в Яньшанском карьере (рис. 26);

6. Следы технологического регресса мы наблюдаем и у всех первых цивилизаций Америки. Американский континент вообще изобилует высокотехнологичными мегалитическими сооружениями и массой других неуместных артефактов (рис. 27, 28).

Классическая историческая наука не в состоянии логически объяснить причины наблюдаемого технологического регресса. Несоответствие совершенства форм таких археологических артефактов технологическим возможностям цивилизаций которым классическая история приписывает их создание, видна даже не вооружённым глазом. Для того, чтоб убедить себя и окружающих, что примитивными инструментами древности можно было создавать высокотехнологичные артефакты и сооружения, историкам и приходится проводить различные исторические реконструкции. Вообще необходимость в таких исторических реконструкциях является индикатором большого технологического разрыва между идеальностью форм или технологической сложностью некоторых древних артефактов и технологическими возможностями народов, которым приписывается их создание.

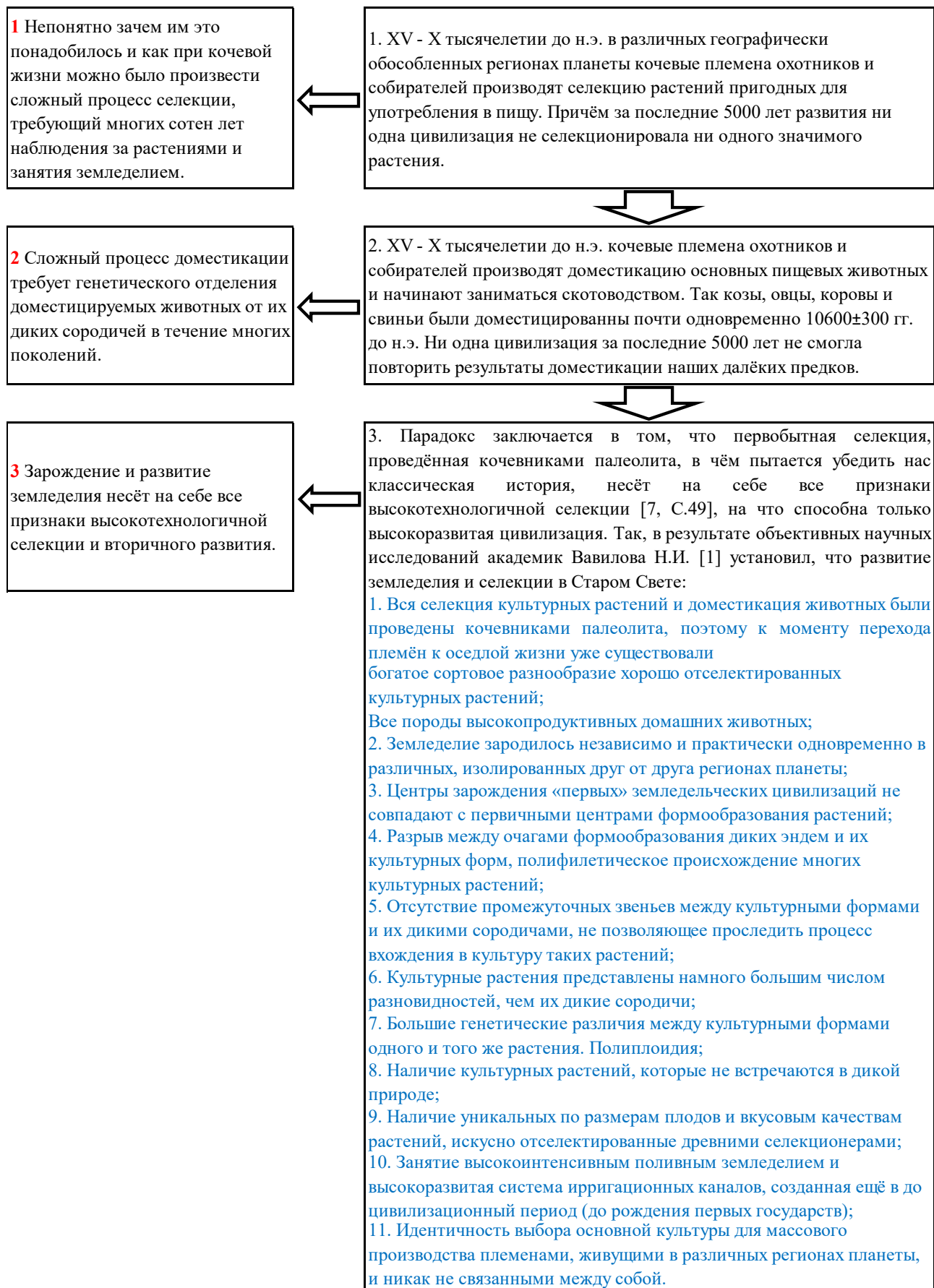
Всё это говорит только о вторичности развития и является подтверждением верности выводов, сделанных в теории цивилизационного регресса. Это значит, что около 8-7 тысяч лет назад человечество начинает второй линейный цикл своего технологического развития.

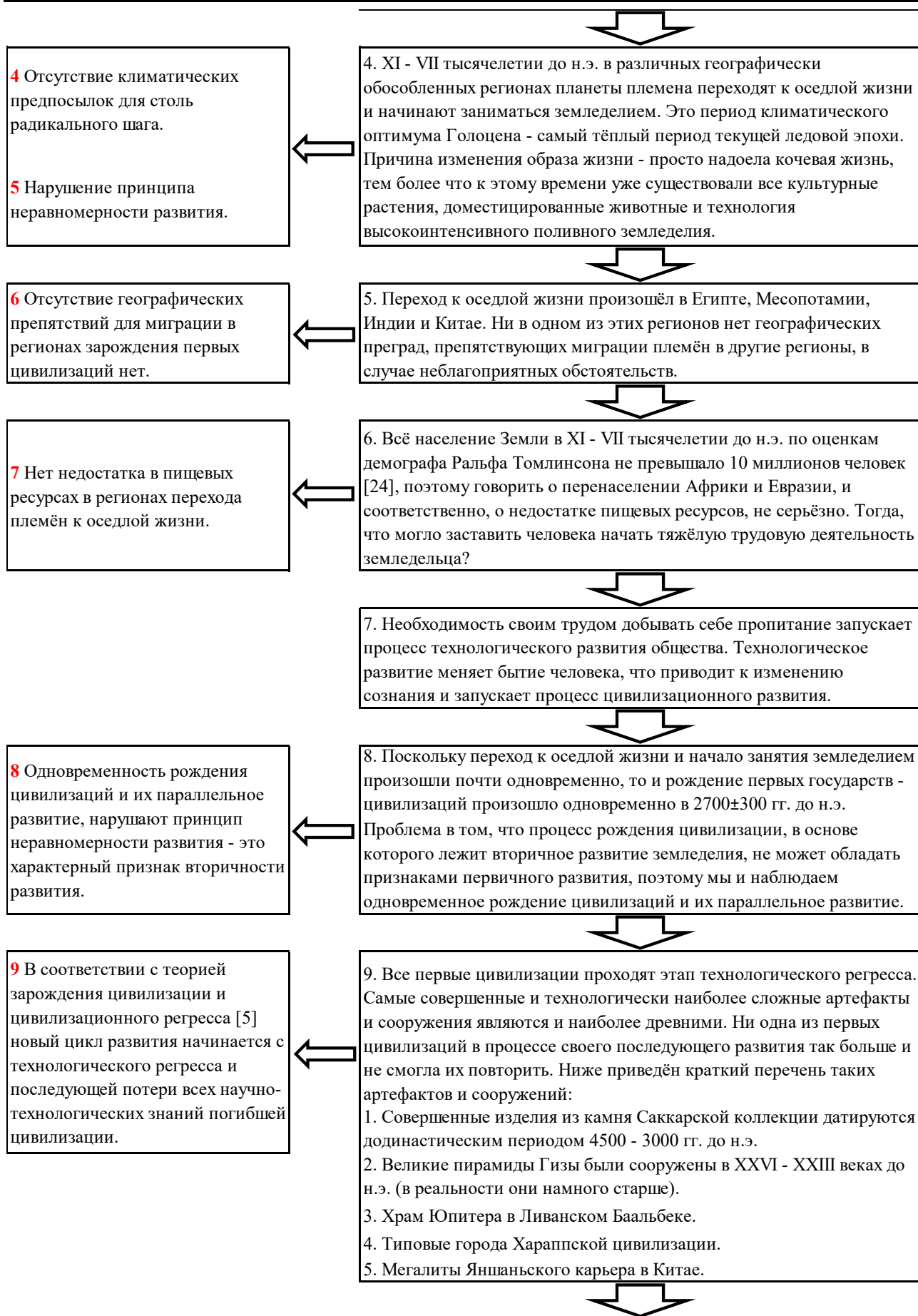
4.6. Реальный процесс рождения первых цивилизаций планеты как его представляет современная история

Современное представление о рождении цивилизации изложено в таблице на рисунке 3 далее.

Как видно из таблицы на рисунке 3, реально наблюдаемый процесс развития земледелия и зарождения цивилизаций Старого Света сильно отличается от естественного процесса первичного рождения цивилизации. Именно этот факт и ставит в тупик современных историков в попытке найти логическое объяснение данных несоответствий в рамках простой модели линейного и необратимого развития.

Реально наблюдаемый процесс рождения цивилизаций как его представляет современная история.





Таким образом, весь процесс появления и развития всех первых цивилизаций Старого Света так же несёт на себе все признаки вторичного развития такие как:

1. Процесс развития начался при полном отсутствии климатических предпосылок для этого;
2. В регионах первых земледельческих цивилизаций отсутствуют географические барьеры, способные воспрепятствовать миграции племён;
3. Все первые цивилизации появились в регионах, в которых присутствуют мегалитические каменные сооружения и артефакты несущие на себе следы высокотехнологичной обработки. В Египте таких сооружений огромное количество, в Месопотамии – Баальбек, в Китае – яньшаньские мегалиты, в Индии это города, сооружения высокой технологической и художественной сложности и следы машинной обработки изделий из камня;
4. В основе процессов зарождения цивилизаций лежит земледелие, несущее все признаки высокотехнологичной селекции и вторичного развития
5. Рождение всех первых цивилизаций, нарушая принцип неравномерности развития, произошло практически одновременно в 2700±300 гг. до н.э.;
6. Идентичность выбора основной сельскохозяйственной культуры и технологии поливного земледелия всех первых цивилизаций
7. Технологический регресс на ранних этапах развития, после которого начинается новый цикл технологического развития цивилизации. Восстановление технологических возможностей для повторения ранее достигнутых результатов растянуто более чем на 5 тысяч лет.

Рис. 3. Современное представление о рождении цивилизации

5. Фундаментальная ошибка современной модели исторического развития

Получается довольно интересная картина эволюции цивилизаций.

Основополагающие процессы рождения первых цивилизаций Старого Света, такие как зарождение и эволюция земледелия и формирования самих цивилизаций несут на себе все признаки вторичного развития. Признаками первичного развития обладает только процесс зарождения и развития земледелия на американском континенте. Значит и первую цивилизацию планеты надо искать именно там. И здесь возникает вопрос – если первая цивилизация родилась на территории Америки тогда почему мы её не видим?

Ответ на этот вопрос был дан греческому философу Салону египетским жрецом ещё 2600 лет назад.

«Все вы юны умом, – ответил тот, – ибо умы ваши не сохраняют в себе никакого предания, искони переходившего из рода в род, и никакого учения, поседевшего от времени. Причина же тому вот такая. Уже были и ещё будут многократные и различные случаи гибели людей, и притом самые страшные – из-за огня и воды, а другие,

менее значительные, – из-за тысяч других бедствий....

... между тем у вас и прочих народов всякий раз, как только успеет выработаться письменность и все прочее, что необходимо для городской жизни, вновь и вновь в урочное время с небес низвергаются потоки, словно мор, оставляя из всех вас лишь неграмотных и неучёных. И вы снова начинаете все сначала, словно только что родились, ничего не зная о том, что совершалось в древние времена в нашей стране или у вас самих.

...Так, вы храните память только об одном потопе, а ведь их было много до этого; более того, вы даже не знаете, что прекраснейший и благороднейший род людей жил некогда в вашей стране. Ты сам и весь твой город происходите от тех немногих, кто остался из этого рода, но вы ничего о нем не ведаете, ибо их потомки на протяжении многих поколений умирали, не оставляя никаких записей и потому как бы немотствуя» [3, с. 6].

Вот она, теория цивилизационного регресса, в изложении египетского жреца на уровне понятий того времени. В переводе на современную научную терминологию это означает, что катастрофические события глобального масштаба могут приводить к большим

человеческим жертвам и тотальному разрушению высокотехнологичной промышленной инфраструктуры цивилизации. Поскольку носителем научно-технологических знаний цивилизации является все общество в целом, то процент единовременной утраты всех научных знаний будет сопоставим с процентом людских потерь. Восстановление промышленной инфраструктуры цивилизации – это процесс эволюционный, поэтому пережившие катастрофу представители высокоразвитой цивилизации не смогут её быстро восстановить. В итоге технологическая деградация приведёт к деградации бытия, а закон первичности бытия по отношению к сознанию в течение всего пары поколений приведёт сознание потомков погибшей цивилизации в соответствие с новым уровнем их технологического развития. Пройдя цикл цивилизационного регресса и потери всех избыточных научно-технологических знаний общество начнёт новый линейный цикл своего технологического развития [5, с. 26]. Таким образом технологический регресс и потеря всех научных знаний цивилизации – это составная часть социальной эволюции человеческого общества.

Технологический прогресс – это процесс, который длится тысячелетиями и сопровождается накоплением огромного массива исторических свидетельств его протекания. Это делает его понятным для исследователей.

Технологический регресс сопряжён с глобальными катастрофическими событиями. Он происходит одномоментно и сопровождается тотальным уничтожением высокотехнологичной промышленной инфраструктуры и всех физических свидетельств существования высокоразвитой цивилизации. Информация о нём остаётся только в памяти переживших катастрофу представителей погибшей цивилизации, но их потомки, в течение всего нескольких поколений, в соответствии с законом первичности бытия, полностью утрачивают оставшиеся научные знания и свою историю.

Скоротечность процесс регресса и потеря информации о нём и его причинах привели к тому, что даже само понятие «цивилизационный регресс» отсутствует в современной истории.

Именно в необратимости развития и заложена фундаментальная ошибка современной исторической модели. И хотя существует огромное количество свидетельств существования древней технологически высокоразвитой цивилизации, но классическая история отказывается это признавать, поскольку

необратимость развития делает такое существование абсолютно невозможным по определению.

6. Чёрные дыры истории

Чёрные дыры во Вселенной – это объекты гравитационное притяжение которых не позволяет даже свету покинуть их, поэтому такие космические тела невозможно увидеть. Тем не менее астрономы довольно точно определяют их местоположение в пространстве благодаря тем гравитационным искажениям, которые они вносят в окружающее их пространство.

Так и в исторической науке существует ряд событий, которые невидимы из-за давности лет, прошедших с момента их свершения. Время и люди безжалостно стирают следы таких событий, а те археологические артефакты и геологические следы, которые они оставляют, зачастую трактуются ошибочно и со временем информация о них полностью утрачивается. Однако некоторые исторические события были настолько масштабны, что оказали влияние на весь последующий период развития человечества.

К таким историческим событиям можно отнести:

1. Существование древней технологически высокоразвитой цивилизации.
2. Всемирный потоп.

Сегодня классическая историческая наука отказывается признавать реальность двух этих исторических событий, хотя именно они предопределили и исказили весь процесс современного исторического развития.

6.1. Рождение первой цивилизации

Как уже было замечено ранее, в разделе 4.3, процессы становления земледелия и формирования всех современных цивилизаций имеют признаки вторичного развития.

Признаками первичного развития обладает только земледелие Америки [7, с. 58]. Это говорит о том, что первая цивилизация планеты родилась на Американском континенте. Именно на территории Америки сошлись воедино все необходимые и достаточные условия для рождения цивилизации, и произошло это только в одном временном периоде около 30 тысяч лет назад [5, с. 16].

6.1.1. Присутствие человека на континенте к моменту неблагоприятных климатических изменений

41 тысячу лет назад начинается заключительная фаза последней ледовой эпохи [8, с. 23]. В результате похолодания уровень мирового океана начинает стремительно падать. За последующие 14 тысяч лет уровень океана

опускается на 60 метров и достигает отметки минус 130 метров от современного уровня моря. Задолго до наступления максимума оледенения человеческие племена вместе со стадами диких животных, приходят из Азии в Америку и расселяются по просторам Великой американской равнины [9, с. 6-18]. Благоприятный климат и богатый животный мир приводят к росту человеческой популяции и расширению ареала её обитания.

Объёмы льда, аккумулярованные в Кордильерском и Лаврентийском ледовых массивах, в этот период практически удваиваются и ледники опускаются до 40° современной широты [8, рис. 3, 4]. Наступление ледников приводит к смещению климатических зон и вытесняет племена с Великой американской равнины в горные районы Южной Мексики и на полуостров Юкатан.

6.1.2. Форма континента и наличие географических препятствий для миграции вынуждают племена перейти к оседлой жизни

Форма Северной Америки такова, что это приводит к резкому сокращения территории благоприятной для жизни человека. Для миграции в Южную Америку племенам необходимо преодолеть 2500 километров горных массивов Центральной Америки и ещё около 1500 километров тропических лесов и болот Амазонской низменности малопригодной для жизни человека. Всё это создаёт большие географические преграды для миграции. Таким образом, концентрация племён на ограниченной территории полуострова Юкатан резко повышает плотность населения и вынуждает племена перейти к оседлой жизни. Оседлая жизнь ограничивает возможности племён заниматься охотой и собирательством, что приводит к голоду и обостряет борьбу за выживание между ними. Борьба за выживание – это самый сильный драйвер эволюции.

6.1.3. Регион концентрации племён совпадает с регионом формообразования растений пригодных для употребления в пищу и взятия в культуру

На основании исследований происхождения культурных растений Вавилов Н. И. пришёл к заключению, что в горных районах Южной Мексики и в районе полуострова Юкатан находится центр формообразования растений [1]. В этом районе сосредоточено 90% всего сортового разнообразия всех растений Северной Америки. Многие из них пригодны для употребления в пищу и взятия в культуру. Таким

образом природа сама подсказывает человеку способ борьбы с недостатком пищи.

Человек начинает вынужденную трудовую деятельность на земле, направленную на выращивание продуктов питания. Вынужденная трудовая деятельность даёт начало технологическому развитию общества и рождению цивилизации.

Именно особенности развития земледелия в Америке создают необходимость в появлении селекции [1, с. 285].

6.1.4. Продолжительность ледовой эпохи

График изменения уровня моря за последние 400 тысяч лет [31] показывает, что самая холодная фаза последней ледовой эпохи наступила около 27 тысяч лет назад [8, рис. 19]. Уровень моря в это время опустился до минус 130 метров, и в течение следующих 12 тысяч лет продолжал оставаться на этом значении. Только 15 тысяч лет назад начался стремительный подъём уровня мирового океана, что является свидетельством смены ледовых эпох. Новая ледовая эпоха начинается с фазы глобального потепления и разрушения ледовых щитов, образовавшихся в предыдущую эпоху.

12.000 лет похолодания вполне достаточно для технологического становления земледелия, трансформации общества и рождения цивилизации.

6.1.5. Развитие и гибель цивилизации

Зародившись на пике оледенения первая цивилизация начинает непрерывное летоисчисление с 23612/22934±50 гг. до н. э. [10, с. 17]. Легенд коренных народов Америки говорят, что цивилизация за время своего существования пережила 4 глобальные катастрофы, реально произошедшие в истории Земли, и погибла в результате последней из них – Всемирного потопа, произошедшего около 6.487÷5.809±50 гг. до н.э. [10, с. 18]. Таким образом первая цивилизация Земли просуществовала более 17.000 лет.

После гибели цивилизации и последовавшего за этим цивилизационного регресса её потомки начали новый цикл своего технологического развития.

6.2. Свидетельства Всемирного потопа и его геологические следы

Всемирный потоп – это результат столкновения Земли с крупным небесным телом [11, с. 78-89]. Его падение произошло в Тихом океане. Потопная волна цунами обрушилась на западное побережье обоих американских континентов. Большие массы воды выплёскиваются на поверхность материка и приводят к тотальному разрушению всех инфраструктурных

объектов. А после того, как ударная волна теряет энергию, вода начинает возвращаться обратно в океан. При этом она забирает с собой основную массу артефактов цивилизации. Всё, что вода не сможет утащить в океан окажется погребено под толстым слоем селя.

Подтверждением данной версии развития событий могут служить:

1. Исследования Дж. Дж. Фрэзера и Марка Исаака, собиравших сказания о потопе среди народов мира. Так в своей книге «Flood Stories from around the World» [28] Марк Исаак приводит большой список народов, среди которых распространены сказания о всемирном потопе;

2. Рассказ Египетского жреца, записанный греческим философом Платоном в его произведении Тимей [3] 360 год до н. э. Кроме рассказов и письменных источников существуют и геологические следы данной катастрофы на территории Мексики, Гватемалы, Перу и Чили.

3. Результатом удара огромной волны цунами можно считать образование долины Наска [17]. Спутниковые снимки и геологическое строение плато Наска, приведённое на рисунке 4, может говорить о том, что оно образовалось в результате схода селевого потока при возврате большого количества выплеснутой волной цунами морской воды обратно в океан.

4. Прослеживаются явные следы разрушения от удара волны [18] и в перуанском городке Ольянтайтамбо, (рис. 5 и 6) расположенном на

реке Урубамба (образует приток Амазонки реку Укаяли). Город расположен на высоте более 2800 метров над уровнем моря, на расстоянии более 350 километров от побережья океана и прикрыт от него горными хребтами Анд высотой более 4000 метров. Сам факт того, что волна перехлестнула через хребты Анд и привела к разрушениям в Ольянтайтамбо, свидетельствует о масштабе данного катастрофического события.

5. Результатом Всемирного потопы можно считать наличие морской фауны и солёность воды в пределах 1% [22] в озере Титикака, расположенного на высоте 3812 метров над уровнем моря на плоскогорье Альтиплано на границе Перу и Боливии. Возможно, что непосредственно волна цунами не достигла самого озера, но в него могло попасть большое количество морской воды и фауны, выброшенных в атмосферу в виде брызг, при контакте фрагментов небесного тела с водой, что и создало подобный феномен.

6. Результатом воздействия волны цунами можно считать и погребённый под толстым слоем глины и селя [19] древний город Теотиуакан (рис. 7) в Мексике, расположенный на высоте в 2300 метров над уровнем моря в 320 километрах от побережья Тихого Океана.

7. Следы подобного катастрофического события присутствуют и на пирамиде Чолулы в Мексике (рис. 8).



Рис. 4. Селевые отложения близ Наска (Перу) [15]



Рис. 5. Следы разрушений, вызванных ударом потопной волны в Ольянтайтамбо [18]



Рис. 6. Предполагаемое направление прихода потопной волны в Ольянтайтамбо [18]



Рис. 7. Теотиуакан, Мексика. Внутренняя структура наносов на северной стороне пирамиды Луны [15, с. 111, рис. 55]



Рис. 8. Слой глины на западной стороне пирамиды Чолулы, Мексика [15, с. 162, рис. 100]

6.3. Следы погибшей цивилизации

Высокоразвитая цивилизация не может исчезнуть бесследно. После себя она оставила большое количество археологических сооружений и других артефактов. Чем больше времени проходит с момента гибели цивилизации, тем меньше материальных следов её существования удаётся обнаружить. Однако «гравитационные волны», порождённые ей, исказили весь процесс вторичного цивилизационного развития.

Подтверждением служат:

1. Логика процесса рождения первой цивилизации [4] и психология человека [6, рис. 1];
2. Реальность обратимости развития – цивилизационного регресса [5];
3. Логика хода ледовой эпохи [8, с. 6-35] и распространения ледников по территории Северной Америки в период максимума последнего оледенения [8, рис. 3, 4];
4. Совпадение необходимых и достаточных условия для рождения цивилизации, произошедшее только в одно время и только в одном месте Земли;
5. Особенности становления земледелия Старого Света [7, с. 45-64], свидетельствующие о его вторичном развитии. Просто в послепотопном цикле развития произошло не зарождение земледелия, а его возрождение;
6. Особенности одомашнивания животных в Африке и Евразии [7, с. 60];
7. Особенности эволюции первых цивилизаций Старого Света [7, с. 52], несущие на себе все признаки вторичного развития;
8. Особенности становления земледелия в Америке [7, с. 58] с ярко выраженными признаками первичного развития;
9. Легенды коренных народов Америки [10];
10. Легенды народов всех первых цивилизаций, повествующие о том, что все блага цивилизации были дарованы людям богами, либо были украдены у богов;
11. Неуместные знания египетских жрецов [3] и Ветхого завета [12, с. 112-135].

Помимо логических выводов и письменных свидетельств существования древней высоко развитой цивилизации есть ещё и большое количество физических объектов и артефактов, подтверждающих верность высказанного предположения. К таким материальным свидетельствам можно отнести:

1. Все виды и сорта культурных растений, полученные методом «первобытной»

селекции, проведённой задолго до перехода первых племён Старого Света к оседлой жизни. Вавилон установил, что абсолютно все культурные растения уже существовали к этому времени. Можно, конечно, доказывать, что их появление это результат естественного эволюционного процесса, но в свете больших различий в этом вопросе между континентами данная позиция выглядит неубедительно.

2. Все виды пищевых животных, выведенных 10.600 ± 300 лет назад кочевникам палеолита методом «первобытной» одомашнивания [7, рис. 1]. Ни одна цивилизация так и не смогла превзойти это достижение до настоящего времени, что вызывает большие сомнения в реальности «первобытной» одомашнивания.

3. Технологические строительные аномалии всех признанных первых цивилизаций планеты [16, с. 172]. Аномально то, что самые совершенные и технологически сложные сооружения являются и наиболее древними, а также то, что ни одна из цивилизаций в процессе своего дальнейшего развития так и не смогла повторить свои ранние достижения.

4. На американском континенте находится более 1000 пирамидальных сооружений, чтократно превышает количество таковых за пределами Америки. Это является доказательством того, что данная технология строительства зародилась именно в Америке и оттуда распространилась по миру задолго до того, как появились технические возможности для связи между континентами в послепотопном цикле развития.

5. Сложные гидротехнические сооружения древнего города Тикаля в северной Гватемале [32], не соответствующие уровню технологического развития народов Америки.

6. Количество неуместных артефактов и исторических аномалий, обнаруженных на территории Америки, многократно превышает количество таковых за её пределами.

7. Наличие большого количества мелкие археологических артефактов сложность создания, которых не соответствует технологическим возможностям народов, которым их приписывает официальная историческая наука.

8. Ярко выраженный технологический регресс народов Америки. В Мексике, Перу и Боливии находится большое количество объектов, технологии создания которых не понятны до настоящего времени. В Америке просто отсутствуют цивилизации способные на их

возведение. Тогда как вообще можно объяснить их появление?

9. Аномалии в развитии древней медицины и генетики [13, с. 13-37].

Все эти материальные артефакты, доставшиеся последующим поколениям, и привели к искажению процесса развития человечества в послепотопном цикле.

И если объяснить происхождение многих археологических артефактов ещё можно путём их передатировки на более позднее время создания, то объяснить появление неуместных знаний и достижения доисторической селекции подобным образом не выйдет. Как ни пытаются современная история найти объяснение всем этим феноменам, через идею неолитической революции – из этого ничего не получается. Пазл не сложится.

7. Заключение

Все попытки объяснить сложные процессы возрождения земледелия и вторичного развития цивилизации в рамках простой линейной модели развития бесперспективны. Из этого ничего не получится, пока не придёт осознание того, что сегодня человечество переживает второй цикл своего технологического развития, начавшийся после гибели первой высокоразвитой цивилизации Земли известной из произведений Платона под названием Атлантида. Однако на пути такого признания стоит фундаментальная ошибка современной модели, заключающаяся в необратимости развития. Обратимость развития кардинальным образом меняет модель развития человечества и превращает её в линейно-циклическую. Начальные условия на разных циклах технологического развития будут различны, а значит сам ход процессов развития и его движущие силы будут различны на разных исторических циклах.

Процесс первичного развития цивилизации для своего запуска требует совпадение ряда уникальных условий, изложенных во втором разделе данной статьи и в таблице на рисунке 2.

Вторичное развитие начинается автоматически после глобальной катастрофы и гибели первой цивилизации. Пережившие катастрофу представители погибшей цивилизации, пройдя путь цивилизационного регресса и потери всех научно-технологических знаний,

продолжат привычный для них оседлый образ жизни и занятие земледелием для своего пропитания. Эти процессы начнутся сразу после глобальной катастрофы и будут идти одновременно во всех бывших колониях цивилизации. После технологического краха связь между колониями утрачивается, и они начинают параллельное развитие независимо друг от друга.

Именно это и не позволяет историкам определить движущие силы и объяснить одновременность этих процессов. Просто около 8 тысяч лет начался процесс возрождения земледелия и повторного развития человечества со всеми присущими данному процессу атрибутами в виде:

1. Большого разнообразия культурных растений и domesticiрованных животных, полученных методами высокотехнологичной селекции и генной инженерии;
2. Хорошо отлаженных технологий высокопродуктивного поливного земледелия с развитой системой ирригационных каналов;
3. Массы высокотехнологичных сооружений и неуместных артефактов, созданных высокоразвитой цивилизацией на предыдущем цикле эволюции.

Таким образом признание обратимости социального развития приведёт к:

- Необходимости расширения горизонта исторического исследования и поиску древней высокоразвитой цивилизации;
- Существование древней высокоразвитой цивилизации превращает мифы и легенды народов мира в реальные исторические свидетельства. Просто за тысячелетия своего существования эти исторические документы обросли массой художественных дополнений, и задача современных историков заключается в том, чтобы понять их смысл и отделить художественный вымысел от реальных исторических событий;
- Необходимости признания такого катастрофического события как Всемирный потоп, погубившего первую цивилизацию;
- А также поставит перед исторической наукой массу вопросов, ответы на которые уже были даны в теории неравномерности и линейно-циклическости исторического развития и всех, входящих в её состав теориях, гипотезах и аналитических статьях.



Рис. 9. Вид на пирамиды в Гизе [34]



Рис. 10. Пирамида Хеопса (2509–2483 г. до н. э.) IV Династия. Первоначально её высота составляла 146,6 м, длина стороны пирамиды – 230 м.



Рис. 11. Пирамида Усеркафа (2435–2429 г. до н. э.) 70,4 × 70,4 м и высота 44,5 м. [35]



Рис. 12. Пирамида Сенусерта I (1920–1875 г. до н. э.) XII династия [36]



Рис. 13. Бытовые предметы из Саккарской коллекции. Официальной наукой предметы оцениваются не позже I-II династией 3218–3035 годы до н. э.) Фото из открытых источников



Рис. 14. Бытовые предметы из Саккарской коллекции. Фото из открытых источников



Рис. 15. Бытовые предметы из Саккарской коллекции. Фото из открытых источников



Рис. 16. Каноны. В них хранились внутренности умершего фараона. Метрополитен музей. Нью-Йорк [38]



Рис. 17. Каноны: Амсет, Хепи, Дуамутеф, Кебхсенуф (XIX династия, Египетский музей в Берлине). XIII век до н. э. [39]



Рис. 18. Баальбек, Ливан. «Южный камень» [37]



Рис. 19. Триоитон в храме Юпитера в Баальбеке. Ливан



Рис. 20. Мегалитические каменные блоки в храме Юпитера в Баальбеке



Рис. 21. Следы токарной обработки колон в храме Хосайлешвара. Индия [40]



Рис. 22. Следы токарной обработки колон в храме Хосайлешвара [40]



Рис. 23. Следы уникальных сверлений в храме Хосайлешвара. Индия [40]



Рис. 24. Скальный индуистский храм Кайласанатха (The Kailasa temple) был высечен в монолитной скале [41]



Рис. 25. Индия. Пещеры Барабар [42]



Рис. 26. Мегалиты Яньшаньского карьера [43]



Рис. 27. Шпульки из обсидиана (Мехико) [44]



Рис. 28. Загадочные артефакты из музея в Чили [45]

Литература

1. Вавилов Н.И. Избранные произведения в двух томах, Том 1, Издательство «Наука», Ленинград. 1967 г.

2. Жуков Д. Доктор биологических наук. Что такое лень с точки зрения биологии? «Химия и жизнь» № 6, 2016. // URL: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/433361/Chto_takoe_len_s_tochki_zreniya_biologii.

3. Платон «Тимей». // Bookscafe.net URL: <https://bookscafe.net/book/platon-timey-156130.html>.

4. Рябошапка С.Г. Теория неравномерности и линейно цикличности исторического процесса. // Актуальные исследования. 2022. № 46 (125). DOI 10.51635/27131513_2022_46-

1_48. URL: <https://apni.ru/article/4964-teoriya-neravnomernosti-i-linejno-tsiklichnos>.

5. Рябошапка С.Г. Теория зарождения цивилизации и цивилизационного регресса. // Актуальные исследования. 2022. № 50 (129). DOI 10.51635/27131513_2022_50-2_7. URL: <https://apni.ru/article/5175-teoriya-zarozhdeniya-tsivilizatsii-i-tsiviliz>.

6. Рябошапка С.Г. Несостоятельность концепции «неолитической революции». // Актуальные исследования. 2024. № 35 (217). Ч. I. С. 56-69. URL: <https://apni.ru/article/9973-nesos-toyatelnost-konceptii-neoliticheskoy-revolyucii>.

7. Рябошапка С.Г. Аномалии в процессе зарождения и развития сельского хозяйства и животноводства как свидетельство цикличности развития // Актуальные исследования. 2024. № 52 (234). Ч. II. С. 45-64. URL:

<https://apni.ru/article/10914-anomalii-v-processe-zarozhdeniya-i-razvitiya-selskogo-hozyajstva-i-zhivotnovodstva-kak-svidetelstvo-ciklichnosti-razvitiya>.

8. Рябошапка С.Г. Гипотеза. «Асинхронное вращение земного ядра и земных оболочек. Смещение литосферы Земли как причина смены ледовых эпох». // Актуальные исследования. 2023. № 46 (176). Ч. 1. С. 6-35. DOI 10.5281/zenodo.10159145. URL: <https://apni.ru/article/7421-gipoteza-asinkhronnoe-vrashchenie-zemnogo-yad>.

9. Рябошапка С.Г. Гипотеза о заселении человеком разумным Американского континента // Актуальные исследования. 2023. № 46 (176). Ч. II. С. 6-18. URL: <https://apni.ru/article/7438-gipoteza-o-zaselenii-chelovekom-razumnim-amer>.

10. Рябошапка С.Г. «Камень Солнца» ацтеков. // Актуальные исследования. 2023. № 48 (178). URL: <https://apni.ru/article/7620-kamen-solntsa-atstekov>.

11. Рябошапка С.Г. Гипотеза о Всемирном потопе. // Актуальные исследования. 2020. № 9 (12). Ч. I. С. 78-89. URL: <https://apni.ru/article/701-gipoteza-o-vsemirnom-potopre>.

12. Рябошапка С.Г. «Ветхий завет» Библии – завещание цивилизованного предка. // Актуальные исследования. 2020. № 10 (13). Ч. I. С. 112-135. eLIBRARY ID: 42917124. EDN: LAKQEL. URL: <https://apni.ru/article/844-vetkhij-zavet-biblii-zaveshchanie-tsivilizovan>.

13. Рябошапка С.Г. Аномалии в развитии доисторической медицины и доисторическая генетика. // Актуальные исследования. 2025. № 46 (281). Ч. II. С. 13-37. URL: <https://apni.ru/article/13585-anomalii-v-razvitii-doistoricheskoy-mediciny-i-doistoricheskaya-genetika>.

14. Седова А.В. История древнего Востока: От ранних государственных образований до древних империй / Предисл. В.А. Якобсона; под ред. А.В. Седова; редкол.: Г.М. Бонгард-Левин (пред.) и др. – М.: Восточная литература РАН, 2004. – С. 70. – 895 с. – ISBN 5-02-018388-1. / URL: https://vk.com/doc225306680_451450146?hash=f4eb80f5f0de5038ca.

15. Скляр А.Ю. Древняя Мексика без кри-вых зеркал. Источник: <https://lah.ru>.

16. Скляр А.Ю. Создание древних цивилизаций. (Обновленная теория происхождения государства). ЛАИ. Научно-Исследовательский Центр. URL: <http://www.lah.ru/text/sklyarov/civil/civil-text.htm>.

17. Скляр А.Ю. Видео. Перу и Боливия за-долго до инков. Часть 1. Наска – за гранью логики. // ЛАИ. URL: <https://lah.ru/chast-1-naska-za-granyu-logiki/>.

18. Скляр А.Ю. Видео. Перу и Боливия за-долго до инков. Часть 2. Свидетель не только Потопа. // ЛАИ. <https://lah.ru/chast-2-svidetel-ne-tolko-potopa/>.

19. Скляр А.Ю. Видео. Неизвестная Мексика. Часть 1. Тайны Города Богов. // ЛАИ. <https://lah.ru/chast-1-tajny-goroda-bogov/>.

20. Шнирельман В.А. Сборник «Экология американских индейцев и эскимосов. Проблемы индеанистики». Мезоамериканский очаг древнего земледелия (проблемы формирования). // Мир индейцев. URL: <https://www.indiansworld.org/mezoamerikanskiy-ochag-drevnego-zemledeliya-problemy-formirovaniya.html#.YEyq5OomxEY>.

21. История Востока / Пред. гл. редкол. Р.Б. Рыбаков, отв. ред. В.А. Якобсон. М.: Восточная литература РАН, 2002. – Т. 1. Восток в древности. – С. 392. – 688 с. – ISBN 5-02-017936-1. / URL: <https://studfile.net/preview/1711312/>.

22. Титикака: Море, ставшее озером. // Сезоны года. Общеобразовательный журнал. URL: <https://сезоны-года.рф/node/1530>.

23. Andrew Goudie. Environmental change. Oxford University Press, 1992. С. 161. https://ru.wikipedia.org/wiki/Климатический_оптимум.

24. Thomlinson R. 1975, "Demographic Problems: Controversy over population control," 2nd Ed., Dickenson Publishing Company, Ecino, CA, ISBN 0-8221-0166-1. (англ.)

25. Pinter N., Scott A.C., Daulton T.L., Podoll A., Koeberl C., Anderson R.S., Ishman S.E. The Younger Dryas impact hypothesis: A requiem. Earth-Science Reviews. Volume 106, Issues 3-4, June 2011, P. 247-264. // Science Direct URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012825211000262>.

26. Petit J.R., et al., 2001, Vostok Ice Core Data for 420,000 Years, IGBP PAGES / World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series #2001-076. NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA. List of files: Readme_petit1999.txt (this file), co2nat.txt.

27. Petit J.R., et al., 2001, Vostok Ice Core Data for 420,000 Years, IGBP PAGES / World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series #2001-076. NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA. List of files: Readme_petit1999.txt (this file), dustnat.txt.

28. Isaak M. 1996-1997. Flood Stories from around the World. // The Talk Origins Archive. URL: <http://www.talkorigins.org>.

29. Bayesian chronological analyses consistent with synchronous age of 12,835–12,735 Cal B.P. for Younger Dryas boundary on four continents. URL: <https://www.pnas.org/content/pnas/early/2015/07/21/1507146112.full.pdf>.

30. Extraordinary Biomass-Burning Episode and Impact Winter Triggered by the Younger Dryas Cosmic Impact ~12,800 Years Ago. 1. Ice Cores and Glaciers. // ResearchGate URL: https://www.researchgate.net/publication/322875340_Extraordinary_Biomass-Burning_Episode_and_Impact_Winter_Triggered_by_the_Younger_Dryas_Cosmic_Impact_12800_Years_Ago_1_Ice_Cores_and_Glaciers/link/5a7c7eb90f7e9b477a02d675/download.

31. Source of data modified from CLIMAP isotopic data summarized in chart is from Ice Ages by John Imbrie and Katherine Imbrie 1979 <https://www.geologicaltimechart.com/sea-level-rise.htm>.

32. Miller M. University of Cincinnati Ancient Maya built sophisticated water filters. // PHYS ORG URL: <https://phys.org/news/2020-10-ancient-maya-built-sophisticated-filters.html>.

33. Leonid. CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=48786727>.

34. Ricardo Liberato. CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2558380>.

35. Bodsworth J. http://www.egyptarchive.co.uk/html/saqqara_pyramids_05.html.

36. Общественное достояние www.egyptarchive.co.uk.

37. Ellis R. Ralph Ellis images, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7931139>.

38. <https://topwar.ru/182343-pervyj-po-nastojaschemu-velikij-pravitel.html>.

39. CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=716308>.

40. <https://salik.biz/articles/67986-drevnie-tehnologii-mashinnoi-obrabotki-kamnja-v-indiiskom-hrame-hoisaleshvara.html>.

41. <https://9gag.com/gag/aWYR3KZ?ref=pn>.

42. Telegram ЛАИ (канал).

43. LAH.RU.

44. <https://lah.ru/pb-text/3/>.

45. <https://sibved.livejournal.com/287175.html>.

RYABOSHAPKA Sergey

Electro Technical Officer, TMS Tankers, Russia

THE BIRTH OF CIVILIZATION AS AN EVOLUTIONARY PROCESS: PSYCHOLOGY, LABOR, AND THE PRIMACY OF BEING

Abstract. *The observed processes of agricultural development and the emergence of civilizations over the last 8,000 years exhibit distinct characteristics of secondary development. Therefore, all attempts to view these processes from the perspective of the primary development of civilization cannot be logically explained within the framework of the current linear and irreversible model of historical development. This simply means that such a model of development harbors certain fundamental errors.*

Identifying the driving forces and understanding the logic of these evolutionary processes will be impossible without recognizing the fallacy of the irreversible model of development and expanding the horizons of historical research. Consequently, without recognizing the reality of the ancient technologically advanced civilization of Atlantis and without recognizing the historical event of the Great Flood.

Keywords: *development, civilization, process, tribe, agriculture, technological, region.*

КУЛЬТУРОЛОГИЯ, ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ, ДИЗАЙН

АНТИПИНА Елена Валерьевна

кандидат технических наук, доцент кафедры дизайна,
Удмуртский государственный университет, Россия, г. Ижевск

БУСЫГИНА Юлия Андреевна

магистрантка, Удмуртский государственный университет, Россия, г. Ижевск

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА СУВЕНИРНОЙ ПРОДУКЦИИ И АЙДЕНТИКИ ДЛЯ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ МАСЛЕНИЦЫ В ГОРОДЕ КАМБАРКЕ (2024)

Аннотация. В статье рассматривается разработка концепции и реализация в материале сувенира – набора посуды – для республиканской масленицы. Автор демонстрирует процесс проектирования, начиная от постановки задачи через проработку семантического решения к художественно-конструкторскому проекту.

Ключевые слова: дизайн, сувенир, масленица, традиции, яркость, символы.

В каждом регионе России есть праздники, которые становятся частью национальной культуры, объединяя поколения и передавая богатство обычаев. Масленица – это один из таких ярких праздников, олицетворяющих тепло, радость и новые начала. В Камбарке и по всей России этот праздник становится символом весны, семейного уюта и богатства народных традиций.

В 2024 году в городе Камбарке прошла Республиканская Масленица, в рамках которой был реализован проект «Создание уникальной сувенирной продукции и айдентики». Этот проект задуман с целью разработки особого облика и продукции для праздника, где главными символами являются блины, олицетворяющие силу солнца, приход весны и победу над зимними холодами.

Сувенирная продукция и элементы оформления помогут создать концепцию радости и теплоты, позволят каждому участнику лучше ощутить связь с историей и культурой, в которой проявляются древние традиции и обычаи. Это событие станет не только данью уважения к прошлому, но и ярким событием, способствующим единению людей и находящимся в гармонии с природой.

Однако существует значительная проблема ранее сувенирная продукция не

разрабатывалась должным образом. А это может привести к упущенным возможностям привлечения туристов, создания уникальной атмосферы праздника и поддержания культурного наследия нашего региона.

В связи с этим заказчиком были поставлены важные задачи. Во-первых, необходимо отразить богатство русских традиций – ведь основное население города Камбарки – это русские (84,7%), поэтому Масленицу для них не языческий праздник как для удмуртов, а православный как для русских. Изначально праздник, связанным с культом солнца и весны. В этот день люди сжигали соломенную куклу, символизирующую зиму, чтобы проводить её и приветствовать приход весны. С течением времени традиции масленицы изменились, частично смешавшись с христианскими обрядами. В христианском представлении «Масленица» стала временем перед постом, когда нужно было расходовать все масляные продукты, поскольку во время Великого поста они были запрещены. Также блины стали ассоциироваться со смирением и скромностью.

Это отражает их стремление видеть в празднике семейные ценности, уют, тепло домашнего очага. Так же заказчик стремится привлечь молодую аудиторию, для этого потребуются создать яркий, интерактивный контент,

который будет вызывать интерес и способствовать вовлеченности.

Поэтому было выбрано решение, сделать в основе концепции использование ярких цветов, простых форм графики и центрального героя – рыжего кота. Этот удивительный питомец с древних времен олицетворял Масленицу в русской культуре, окруженный множеством предсказаний и обычаев, связывающих его с этим праздником.

Кот, в древних представлениях, символизировал домашний очаг, служил защитником от злых духов и несчастий. Во время Масленицы, когда зима уступала место весне, от домашнего очага отрывали кусок масла, который катили по снегу, чтобы принести удачу и избавиться от ненастий. Если кот ловил масло, это считалось знаком благополучного будущего.

Поэтому для мероприятия выбор пал на изображение рыжего кота как центральный элемент идентификации. Этот кот, символизирующий тепло семейных отношений и радость праздника, стал своего рода путеводной звёздочкой в мире светлых эмоций. Яркие и насыщенные цвета – красный, оранжевый, жёлтый, персиковый и коричневый – подчеркивают весёлое, радостное настроение этого долгожданного дня.

Простота и геометричность форм создают ощущение лёгкости и динамики, напоминая о традиционных масленичных украшениях и изделиях. Графические элементы, использованные в изображении кота, делают айдентикку запоминающейся и привлекательной для всех, кто попадает под её магию.

Сочетание этих элементов создает яркое и уникальное визуальное решение, которое великолепно передает дух праздника «Масленица». Идентификационная концепция для этого празднования включает в себя традиционные атрибуты, такие как изображения ароматных блинов, соломенного чучела, танцующих языков костра и других символов, олицетворяющих веселье и радость.

Данный проект вдыхает в жизнь концепцию тепла, близости и радости семейных встреч, которые так свойственны «Масленице». Яркие цвета дизайна напоминают о разнообразных костюмах и пестрых украшениях, которыми щедро обвиваются участники масленичных гуляний. Графические элементы, наполненные динамикой и весельем, отсылают к традиционным народным гуляниям.

Была создана айдентика, которая будет вызывать у людей улыбки, поднимать настроение и вдохновлять на участие в празднике. Дизайн проекта отлично вписывается в общую

атмосферу и вносит вклад в яркость и радость этого праздника.

В рамках проекта была создана графика на бумажных носителях, включая афиши, открытки и уникальные иллюстрации. Для победителей конкурсов были разработаны дипломы, а также стильные пакеты и шопперы, которые добавляют особый шарм. Кофейные стаканчики и разнообразные принты.

Кроме того, было предложено средовое решение, которое включает в себя карты мероприятия и флагштоки, упрощающие ориентацию на площадке. Живописно расписанные ворота стали идеальным фоном для атмосферных фотографий, а оформление ларьков, продающих продукцию, вместе с баннерами для сцены создало гармоничное пространство, погружающее гостей в праздник мероприятия.

Для сувенирной продукции был выбран набор посуды, который олицетворяет древние традиции русского праздника Масленицы. В этот яркий период принято дарить разнообразную посуду – будь то расписные деревянные изделия или утончённые керамические чаши.

Традиция дарить посуду на масленицу имеет древние корни и связана с празднованием весеннего равноденствия. В древности посуда считалась ценным подарком, символизирующим богатство и изобилие. Дарение посуды также считалось символом пожелания хозяйства процветания и изобилия продуктов.

Кроме того, масленица является последним праздником перед Великим постом в православной церкви, и дарение посуды в этот день также могло рассматриваться как символ подготовки к посту, когда верующие воздерживаются от мяса и молочных продуктов.

Наш выбор в пользу набора посуды из дерева и керамики был обусловлен стремлением сохранить аутентичность и глубину русской культуры. Берёза является символом пробуждения природы и весеннего обновления. Её древесина используется для создания различных изделий, которые ассоциируются с чистотой, свежестью и началом нового цикла. Керамика также имеет давние традиции и символизирует рукоделие, уют и тепло домашнего очага. Мы отдаем дань уважения традициям, используя такие благородные материалы, как березовое дерево и керамика. Этот набор не только станет прекрасным подарком, но и сделает весёлые празднования Масленицы ещё более памятными, передавая дух и уникальность нашего культурного наследия из поколения в поколение.

Таким образом, благодаря этому проекту организаторы мероприятия смогут создать

уникальную атмосферу, которая оставит незабываемые впечатления у гостей. Оригинальные сувениры и элементы фирменного стиля

добавят особый шарм празднику, делая его еще более радостным и запоминающимся.



Рис. 1. Концепция



Вот праздник в каждом уголке,
 Губки наши сладкие,
 Счастья и улыбок, здоровья,
 Пусть будет праздник вашим!

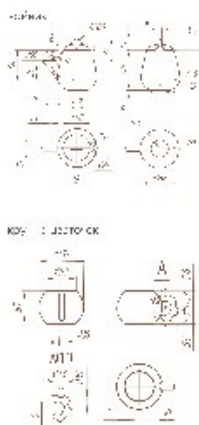


Рис. 2. Сувенирная продукция

ANTIPINA Elena Valeryevna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Design,
Udmurt State University, Russia, Izhevsk

BUSYGINA Yulia Andreevna

Graduate Student, Udmurt State University, Russia, Izhevsk

DEVELOPMENT OF SOUVENIR PRODUCT DESIGN AND IDENTITY FOR THE REPUBLICAN CARNIVAL IN THE CITY OF KAMBARKA (2024)

Abstract. *The article discusses the development of the concept and implementation in the material of a souvenir set of dishes for the republican Carnival. The author demonstrates the design process, starting from the formulation of a problem through the elaboration of a semantic solution to an artistic design project.*

Keywords: *design, souvenir, carnival, traditions, brightness, symbols.*

ПОЛИТОЛОГИЯ

МАНЖУЛА Владимир Гаврилович

кандидат технических наук, доцент, заместитель генерального директора,
Акционерное общество «Редакция газеты «Вечерняя Москва», Россия, г. Москва

МАНЖУЛА Елена Вячеславовна

кандидат технических наук, доцент,
преподаватель кафедры информационного обеспечения,
Военный университет имени князя Александра Невского
Министерства обороны Российской Федерации, Россия, г. Москва

ДЕЗИНФОРМАЦИЯ И МИСИНФОРМАЦИЯ – ДВЕ СТОРОНЫ ОДНОЙ МЕДАЛИ

Аннотация. В статье рассмотрены основные особенности ложной информации в современном информационном пространстве. Показано, что дезинформация и мисинформация, имеющие много общего, т. е. являясь по сути ложной информацией, имеют одно, но очень существенное отличие. Раскрыто, что главным отличием дезинформации от мисинформации является наличие умысла в ее распространении, с целью получения каких-либо политических, моральных, социальных и т. д. дивидендов.

Ключевые слова: псевдоинформация, дезинформация, мисинформация, пропаганда, информационные технологии, ложная информация.

Информационные и коммуникационные технологии давно и очень прочно вошли в нашу жизнь и, как ни странно, принесли с собой множество новых, существенных проблем. Особенностью этих технологий является мощнейшая возможность определять восприятие событий человеком и формировать его вкусы, пристрастия, мировоззрение, поведение [1]. Информационные технологии породили специфическую субкультуру и мировоззрение, которые в силу своего искусственного происхождения предоставляют возможности достаточно простого управления человеком. Новое поколение информационных технологий предоставляет специальные средства манипулирования сознанием и поведением человека [2].

В современном обществе растет интерес и обеспокоенность по поводу распространения псевдоинформации. В некоторых случаях псевдоинформация может быть не более чем безобидной пародией или беззаботной шуткой. Однако, как показали недавние исследования [3], псевдоинформация (сфабрикованная или неточная информация) во время различных

событий или кризисов может иметь серьезные пагубные последствия. На индивидуальном уровне ложная информация может влиять на установки и принятие решений; на общественном уровне она может подрывать процесс разработки общественно значимых решений и поставить под угрозу социальное благополучие граждан [4].

Информация имеет реальное влияние на современную жизнь. Она может буквально спасти жизнь, когда она правдива. К сожалению, верно и обратное. Ложная информация может причинить огромный вред. Подобно вирусу, неверная информация может распространяться, вызывая то, что называют инфодемией.

Сейчас, как никогда ранее, мы сталкиваемся с распространением двух форм ложной информации: дезинформации и мисинформации. Эти два слова, столь часто используемые как взаимозаменяемые, отличаются друг от друга приставкой. Но за этой приставкой скрывается принципиальное различие между этими запутанными словами – намерение.

Давайте рассмотрим факты о дезинформации и мисинформации.

Мисинформация – это «ложная информация, распространяемая без намерения ввести в заблуждение». Отметим вторую половину этого определения, она будет важна позже.

Распространение мисинформации часто происходит в нашей повседневной жизни. Мы все можем ошибаться, мы все забываем что-то, мы неправильно распознаем или помним детали, мы рассказываем друзьям то, что слышали по телевизору или видели в социальных сетях, но это, возможно, неправда. Если вы распространяете неверную информацию, не зная об этом, то, технически, вы распространяете мисинформацию. Когда мы говорим, что мисинформация – это повседневное явление, мы имеем в виду следующее. Например, вечеринка начинается в 20:00, но вы забыли или неправильно прочитали приглашение и сказали друзьям, что оно начнется в 21:00, вы распространяете мисинформацию. Но не бойтесь: мы не собираемся вызывать на вас полицию по расследованию фактов! Суть в том, что вы непреднамеренно распространяете ложную информацию; вы не хотели этого делать или даже могли подумать, что эта информация правдива. Мисинформация не зависит от намерений, поэтому это просто термин для любого вида неверной или ложной информации.

Сегодня мисинформация распространяется очень легко благодаря технологиям. В социальных сетях пользователи, как минимум один раз, делились историями о дельфинах и лебедях, плавающих в каналах Венеции, не проверяя достоверность этих историй (они были неправдой). И отчасти из-за столь частых случаев активно обсуждается вопрос о том, должны ли крупные технологические компании, такие как Facebook и Google, нести ответственность за пресечение распространения мисинформации, и могут ли они вообще это делать, не нарушая при этом права своих пользователей на свободу слова.

Как появился термин мисинформация? Слово-сочетание «мисинформация» впервые было зафиксировано в конце XVI века и представляет собой информацию с приставкой *mis-*, означающей «неправильный» или «ошибочный». «Ошибка – *mistake*», «ошибочное написание – *misspelling*» и «непонимание – *misunderstanding*» – вот лишь некоторые примеры других распространённых слов, помимо

«мисинформации», которые используют приставку *mis-* в значении «неправильный».

Слово «мисинформация» означает «давать неверную или вводящую в заблуждение информацию» и впервые зафиксирован примерно в 1350–1400 годах. Обращаем внимание, что в слове «мисинформация» не упоминается причина распространения этой ложной информации, а лишь сам факт её распространения.

Что же такое дезинформация, постараемся дать определение. Дезинформация означает «ложную информацию, например, о военной мощи или планах страны, распространяемую правительством или разведывательным агентством в целях враждебной тактической политической подрывной деятельности». В более общем смысле это слово также используется для обозначения «заведомо вводящей в заблуждение или предвзятой информации; манипулирования фактами или повествованием; пропаганды».

Итак, дезинформация – это заведомо (намеренно) распространяемая ложная информация. Определение этого слова даёт одну из основных причин, по которой человек или группа людей могут распространять ложную информацию, но за созданием дезинформации скрывается множество других злонамеренных мотивов.

Вернёмся к предыдущему примеру. Если вы знаете, что вечеринка начнется в 20:00, но говорите своему врагу, что она начнется в 21:00, чтобы выставить его дураком, вы распространяете дезинформацию, т. е. когда вы намеренно распространяете ложную информацию, с целью обмануть и ввести в заблуждение, это дезинформация. Дезинформация очень мощна, разрушительна и сеет раздор, являясь распространённым инструментом шпионажа. Страны и правительства часто заинтересованы в преднамеренном распространении ложной информации среди своих соперников, как, например, Советский Союз и США во времена холодной войны. Когда страна или группа координирует сложный план распространения дезинформации, это часто называют кампанией по дезинформации.

Пропаганда, т. е. информация, распространяемая с целью представить кого-либо или что-либо в хорошем или плохом свете, может быть дезинформацией. Современные диктатуры используют пропагандистскую дезинформацию, чтобы заставить своих граждан поверить в доброту или праведность своего

правительства, а враждебные страны – в злодеяния. В качестве недавнего примера можно привести обвинение Госдепартамента США в поддержке китайской правительственной кампании по распространению дезинформации в интернете, которая распространяла ложную информацию о COVID-19 и возлагала вину за вспышку заболевания на Соединенные Штаты.

Несмотря на всю опасность дезинформации, журналисты оказываются в затруднительном положении, когда занимаются её расследованием. Хотя политики могут заведомо говорить неправду, журналисты, как правило, не обвиняют их напрямую во лжи или распространении дезинформации. Это связано с тем, что журналисты обычно не могут быть на 100% уверены в намерениях, стоящих за лживой информацией, и их могут привлечь к ответственности за клевету, если они неправомерно назовут кого-либо лжецом.

Откуда возник термин дезинформация («disinformation»)? По сравнению с мисинформацией, дезинформация – относительно новое слово, впервые зафиксированное в 1965–1970 годах. Это перевод русского слова «дезинформация», которое, в свою очередь, происходит от французского «*désinformer*» («дезинформировать»). В английском языке префикс *dis-* может использоваться для обозначения перевернутого или отрицательного значения следующего слова. Например, *disrespect* и *disobedience* являются антонимами или отрицаниями *respect* и *obedience*. Таким образом, *disinfo* можно понимать как «обратную информацию» или «антиинформацию», специально созданную для обмана и введения в заблуждение других людей.

При разграничении дезинформации и мисинформации необходимо помнить об одном очень важном слове: намерение. Хотя оба слова относятся к типам неверной или ложной информации, только дезинформация является преднамеренно неверной. Хотя это различие

может показаться достаточно простым, дезинформация и ложная информация схожи и иногда взаимосвязаны, поэтому их часто используют как синонимы. Но точность имеет значение. Необходимо использовать слово «дезинформация», когда точно известно, что ложная или ошибочная информация распространяется намеренно с целью причинить вред или ущерб, особенно правительству, организации или известной личности. Если вы точно не знаете, почему кто-то распространяет неверную информацию, лучше использовать слово «мисинформация».

Теории заговора, пропаганда, дипфейки, фейковые новости, мистификации, мошенничество, фотоподделка, аферы – в цифровую эпоху псевдоинформация процветает ложные сведения. Чтобы уметь отличать правду от вымысла, необходимо обращаться к многочисленным надежным руководствам и ресурсам, которые помогут повысить медиаграмотность.

Литература

1. Сидоренко Е.В. Тренинг влияния и противостояния влиянию. – СПб.: Речь, – 2004. – 256 с.
2. Божич В.И., Манжула В.Г. Комплексная информационно-психологическая безопасность корпорации знаний в открытом информационном пространстве сетевой экономики: Учебное пособие. – М.: ИКТ. – 2013. – 211 с.
3. Манжула В.Г., Манжула Е.В. Понятие псевдоинформации в современном мировом информационном пространстве // Актуальные исследования. 2026. № 6 (292). URL: <https://apni.ru/article/14381-ponyatie-psevdo-informacii-v-sovremennom-mirovom-informacionnom-prostranstve>.
4. Lee S., Jones-Jang S.M. (2022). Cynical nonpartisans: The role of misinformation in political cynicism during the 2020 US presidential election. *New Media & Society*. <https://doi.org/10.1177/14614448221116036>.

MANZHULA Vladimir Gavriilovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Deputy General Director,
Joint-stock Company "Editorial Office of the newspaper "Evening Moscow", Russia, Moscow

MANZHULA Elena Vyacheslavovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Lecturer at the Department of Information Support, Prince Alexander Nevsky Military University
of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Russia, Moscow

**DISINFORMATION AND MISINFORMATION
ARE TWO SIDES OF THE SAME COIN**

Abstract. *The article examines the main features of false information in the modern information space. It is shown that disinformation and misinformation, which have a lot in common, i.e. being essentially false information, have one, but very significant difference. It has been revealed that the main difference between disinformation and misinformation is the presence of intent in its dissemination, in order to obtain any political, moral, social, etc. dividends.*

Keywords: *pseudoinformation, disinformation, misinformation, propaganda, information technologies, false information.*

Актуальные исследования

Международный научный журнал

2026 • № 9 (295)

Часть I

ISSN 2713-1513

Подготовка оригинал-макета: Орлова М.Г.

Подготовка обложки: Ткачева Е.П.

Учредитель и издатель: ООО «Агентство перспективных научных исследований»

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

Email: info@apni.ru

Сайт: <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».

Номер подписан в печать 04.03.2026 г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

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