

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

**УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
КОМПЛЕКСА – 2025**

**VI ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

(04-05 декабря 2025 года)

Материалы конференции

Ухта
УГТУ
2026

Научное издание

**УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА – 2025**

**VI ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

(04–05 декабря 2025 года)

Материалы конференции

УДК 622.32(061.3)

ББК 60 я5

К 65

Конференция VI Всероссийская научно-практическая (04–05 декабря 2025 г. ; Ухта).
К 65 Управление устойчивым развитием топливно-энергетического комплекса – 2025 : материалы VI всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под общей редакцией Т. С. Крестовских. – Ухта : Изд-во УГТУ, 2026. – 394 с. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-605-1496-5-1

Представлены материалы докладов VI Всероссийской научно-практической конференции, проведённой Ухтинским государственным техническим университетом 04-05 декабря 2025 года. Рассмотрены актуальные проблемы и вопросы, отражающие широкий спектр исследований в области развития топливно-энергетического комплекса.

Сборник ориентирован на научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

УДК 622.32(061.3)

ББК 60 я5

Материалы, помещённые в настоящий сборник, даны в авторской редакции с минимальными правками.

Компьютерная вёрстка: Я. Н. Кузьменко.

© Ухтинский государственный технический университет, 2026

ISBN 978-5-605-1496-5-1

План 2025 г., позиция 005(н).

Компьютерный набор. Гарнитура Times New Roman.

Уч.-изд. л. 20,7. Заказ № 395.

Ухтинский государственный технический университет.
169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	7
К вопросу экономики переходного периода и институтов развития ТЭК.....	7
 СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ.....	 11
Анисимова Д.П. Парадигмы российского и китайского современного университетского образования	11
Волкова О.А. Проблематика формирования ключевых компетенций XXI века студентов технических вузов	17
Ермакова И.С., Шаламов Д.С., Каницкая Л.В. Подготовка инженеров нового поколения через корпоративные платформы с целью формирования кадрового ядра.....	22
Мазалова В.И., Захарова А.Е. Влияние массового спорта на формирование кадрового потенциала для устойчивого развития ТЭК России.....	27
Канев И.О., Гончарова Е.И., Прилюдько И.А. Физическая культура как средство многогранного развития личности студента.....	30
Мелентьев В.А., Гончарова Е.И. Приобщение сдачи норм ГТО в системе патриотического воспитания: конструирование ценностных ориентаций студенческой молодёжи нефтегазовой отрасли	34
Полубоярцев Е.Л., Миклина О.А., Ордина В.С. Подготовка инженерных кадров для нефтегазовой отрасли по программе «СИРИУС. ЛЕТО: начини свой проект»	38
Рычкова Д.К., Гончарова Е.И., Пономарева Н.В. Физическая культура как элемент профессиональной подготовки кадров для предприятий топливно-энергетического комплекса Крайнего Севера	45
Семенов А.Ю. Современные методики и технологии подготовки инженерных кадров для нефтегазовой отрасли: на пути к цифровому месторождению	50
Терентьева Е.А., Рочева М.Г. О некоторых направлениях организации работы с математически одаренными студентами.....	53
Фомин С.А. Роль высшей школы в формировании кадрового потенциала для устойчивого развития топливно-энергетического комплекса России	56
Шутова А.Е., Жукова Е.Т. Принципы правильного питания будущих специалистов топливно-энергетического комплекса.....	59
 СЕКЦИЯ 2. ИТ-ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	 64

Абдыев Дж.Р., Ходжамаммедов М.М.	
ИТ-технологии в управлении производственными процессами на предприятиях топливно-энергетического комплекса.....	64
Авагян М.Г.	
Виды ИТ-технологий в управлении производственными процессами на предприятиях ТЭК	67
Ананченко И.В., Гололобов В.Е., Мельников И.Д.	
Разработка программного комплекса для автоматизации технологических расчетов процесса Клауса.....	72
Ананченко И.В., Жижина К.П., Мельников И.Д.	
Программный комплекс «аммиак-модель» для инженерного анализа технологических параметров	75
Вакуленко И.Н., Хатажуков А.Т., Гель У.Н.	
Потенциальная востребованность системы «Умная дача» среди молодого населения	78
Шилова С.В., Вражевских М.С.	
Геоинформационная веб-система для анализа состояния дорог и расчета смет ремонтных работ	84
Гвоздик Е.В.	
Адаптация автономных контрольно-кассовых машин к требованиям разрешительного режима системы «Честный знак» посредством интеграции внешних накопителей.....	88
Дворецкая П.С.	
Классификация и экспериментальная оценка методов распознавания поддельных изображений и видео	91
Жуков Е.А., Аникин М.С.	
Автоматизация индивидуального плана преподавателя	96
Загребельская М.В.	
Интеллектуальные модели предиктивного планирования в системах материально-технического обеспечения предприятий топливно-энергетического комплекса.....	99
Киселева А.Е., Хохлова А.В.	
Цифровой двойник предприятия топливно-энергетического комплекса: предиктивное управление активами и минимизация внеплановых простоев	103
Крутецкий Е.С.	
Интеллектуальная система поддержки принятия решений в процессе выполнения работ по сопровождению информационных систем.....	108
Лыткин З.К.	
Обзор современных технологий в рамках топливно-энергетического комплекса России: предложение подхода временного стимулирования	112
Рочев К.В.	
Искусственный интеллект и устойчивое развитие: возможности, риски и угрозы технологической сингулярности	114
Соловьев С.Е.	
Инструмент для прогнозирования образования асфальтосмолопарафиновых отложений в магистральном нефтепроводе на основе Мичиганской модели.....	121
Стрюков П.В., Герберт Д.В.	
Разработка гибридной модели адаптивного управления скважностью опроса сенсоров в системах мониторинга трубопроводного транспорта	126
Тимонин Д.А., Харин В.В.	
Многофункциональные системы безопасности как новый стандарт безопасности для угольных разрезов.....	131
Ходжамаммедов М.М., Гаррыбаев Б.Х.	
Применение искусственного интеллекта для оптимизации работы энергетических установок	134

Чеблуков Я.В., Киреева Ю.М., Янсон Д.Я., Габуев А.В.	
Разработка интеллектуальной системы мониторинга физической активности и питания на основе анализа биомедицинских показателей	137
Чеблуков Я.В., Киреева Ю.М., Янсон Д.Я., Габуев А.В.	
Проектирование и реализация реляционной модели данных для кроссплатформенной системы мониторинга физической активности и нутритивного контроля	141
Чистяков А.В.	
Интеллектуальные системы диспетчеризации на основе машинного обучения для управления распределёнными производственными объектами ТЭК.....	144
Чистяков А.В.	
Разработка и внедрение цифровых двойников для оптимизации режимов работы газотурбинных энергетических установок предприятий ТЭК	147
Шевченко В.А.	
Цифровые двойники как инструмент оптимизации эксплуатации и технического обслуживания объектов нефтегазодобычи	150
Шевченко В.А.	
Внедрение платформенных решений на основе Industrial IoT для управления распределенной энергетикой и повышения устойчивости энергокомплекса	152
Шилова С.В., Гагарский П.Е.	
Интеллектуальные системы управления качеством программного обеспечения в цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса.....	155

СЕКЦИЯ 3. ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА..... 159

Абдуллина Д.А.	
Роль технологий креативных индустрий в нефтяной отрасли	159
Афтени Д.В.	
Роль Северного морского пути в освоении арктических месторождений углеводородов и других полезных ископаемых	161
Афтени Д.В.	
Оценка инвестиционных рисков, возникающих при реализации проекта по модернизации газоперекачивающих агрегатов с внедрением технологии селективно-каталитического восстановления	165
Белоголов Д.В.	
Управление проектами по повышению эффективности производства в газовой отрасли.....	168
Богомолова Е.Ю.	
Проблемы оценки уровня социально-экономического развития предприятий в ЭКГ-рейтинге на примере предприятий нефтегазового комплекса	171
Власова Н.В.	
Состояние и стратегия развития нефтегазодобывающей отрасли Российской Федерации на примере ключевых предприятий ТЭК	175
Головина К.К.	
Краудфандинг как инструмент финансирования стартапов в сфере возобновляемой энергетики: российский и зарубежный опыт	179
Головина К.К., Дмитрова О.В.	
Анализ экономической эффективности переориентации на азиатские рынки: от краткосрочных затрат к долгосрочным выгодам	184
Иванов А.В.	
Моделирование и оценка устойчивости топливно-энергетического комплекса в системе экономической безопасности страны.....	187

Коваль О.П.	
Методический подход к оценке склонности персонала к рискованному поведению	192
Захарова А.Е., Мазалова В.И.	
Эффективность мер фискального стимулирования в условиях истощения традиционной ресурсной базы: сравнительный анализ налоговых режимов для трудноизвлекаемых запасов	198
Махмудбекова Ш.К.	
Исследование особенностей управления финансами в МАУДО СШОР г. Нижневартовск..	203
Мешкинов А.А.	
Анализ ключевых показателей сектора нефтепереработки России в период с 2020 по 2024 годы	207
Михеевский И.О.	
Управление эксплуатационной готовностью производственными активами с применением AI-систем мониторинга	211
Муравьёва Е.А.	
Основы регулирования энергосектора.....	216
Нестерова О.В.	
Стратегия совместных проектов освоения Северного морского пути	220
Охапкина Д.М.	
Анализ инструментов для учета социальных рисков в процессе разработки углеводородных месторождений в АЗРФ	223
Охапкина Д.М.	
Инвестиционная привлекательность газоперерабатывающей отрасли	228
Павловская А.В., Калинин А.С.	
Управление бизнес-процессами в буровых организациях.....	231
Пармузин П.Н.	
Совершенствование организационно-экономического механизма реализации проектов по повышению энергоэффективности процессов сжижения природного газа.....	237
Петренко Д.С., Асриев А.А.	
Эффективность беспилотных технологий в нефтегазовом производстве	242
Петренко Д.С., Телюк А.В.	
Особенности методического учета корпоративных (управленческих) рисков разработки месторождений нефти и газа в Арктике	249
Подгорбунский А.В.	
Процессный подход к управлению как базовая методология цифровизации экономики.....	256
Пономарев А.А.	
Анализ энергоэффективности на предприятиях нефтегазового сектора	260
Русеева Ю.Л.	
Организация проектного управления в органах государственной власти (на примере Республики Коми).....	265
Рычкова Д.К.	
Развитие цифровых двойников в нефтегазовой промышленности России: сравнительный анализ стратегий внедрения ПАО «Газпром нефть» и ПАО «ЛУКОЙЛ»	268
Седова С.А.	
Глобальный энергопереход: стратегии нефтегазовых компаний в условиях декарбонизации	272
Дмитрова О.В., Седова С.А.	
Сценарное планирование разработки месторождения: дилемма скорости и эффективности	277
Соколовская Е.Н.	
Оценка использования материально-технических ресурсов ООО «Газпром трансгаз Ухта»	281

Солдатова Л.И., Николаев С.А.	
Стратегическое позиционирование организации как составляющая его конкурентоспособности	285
Стукова О.Ю., Смирнова А.А.	
Влияние международных санкций на развитие российских нефтегазовых компаний: проблемы и пути адаптации.....	289
Сюрвасева В.Г., Бадюкина Е.А.	
Налогообложение организаций топливно-энергетического комплекса.....	294
Тропина М.А.	
Анализ заинтересованных сторон в проекте создания автошколы	299
Фабунми С.Ф.	
Проблемы трансформации системы управления при переходе на гибкие методологии в цифровых проектах.....	303
Факторович Р.В.	
Трансформация экспортных потоков и финансовых результатов российских газовых компаний в условиях структурных изменений на мировом рынке	306
Фролова И.Н.	
Управление территориями Кемеровской области с учетом экологической составляющей ..	311
Харченко Е.В., Бусуек А.М.	
Финансирование проектов по разработке нефти и газа в северных регионах России: механизмы, вызовы и стратегическая адаптация.....	314
Шаламов Д.С., Ермакова И.С.	
Экономический анализ производительности труда в условиях цифровой трансформации на примере ПАО «Газпром»	320
Шкляр В.	
Исследование проектных рисков разработки месторождений высоковязкой нефти.....	323

СЕКЦИЯ 4. ФИЛОСОФИЯ, СОЦИОЛОГИЯ, ПОЛИТОЛОГИЯ И ПРАВО В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ ..328

Безгодов Д.Н., Башкиров С.П., Крестовских Т.С.	
Университет как миссиотропная организация и концепт устойчивого развития	328
Беляева О.И.	
Концепт «нефть» в концептосфере студентов нефтегазовых направлений технического вуза	334
Ершов А.А.	
Иллюзия кредитного благополучия	340
Кондраль Д.П., Ильясов В.Х.	
Развитие современных технологий образования в топливно-энергетической сфере страны (социально-гуманитарный аспект)	346
Матвеев В.И.	
Нефтепровод «Дружба» как инструмент гибридной политики: от энергетического партнерства к оружию давления	350
Пичко Н.С., Лясковская Е.М.	
Цифровые технологии в обеспечении устойчивого развития энергетической сферы российского общества	354
Сератирова В.В., Лазарева В.Г., Кряжева Е.Ю.	
Особенности государственного кадастрового учета памятников истории и культуры.....	358
Стрюков П.В., Герберт Д.В.	
Перспективы развития искусственного интеллекта в рамках концепции устойчивого развития: онтологические и аксиологические вызовы.....	363

Троханович М.Е.

Коммуникативные технологии в процессе формирования внутреннего имиджа города энергетиков на примере проекта «Большая прогулка» 366

Чугункина Д.А., Чугункина И.В.

Особенности защиты трудовых прав работников в современных условиях 370

СЕКЦИЯ 5. ИСТОРИКО-ДОКУМЕНТОВЕДЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В РАЗВИТИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ.....376

Блошенко Л.Н.

Формы и методы использования архивных документов в ООО «Газпром трансгаз Ухта»...376

Кустышев А.Н.

Дневниковые записи горного техника А. Ф. Вайполина как источник по истории экспедиции в Ухтинский нефтеносный район осенью 1918 г.....379

Матвеев В.И.

Нефтепровод Уса – Ухта – Ярославль: историко-экономический анализ строительства и эксплуатации 382

Чесноков В.П.

Состояние топливно-энергетического комплекса Республики Коми в первые годы Великой Отечественной войны (1941–1943 гг.) 385

Шемякина Д.В., Дьячук Ю.А.

Персональный вклад в развитие газовой отрасли Почётных работников ТЭК РФ на примере ООО «Газпром трансгаз Ухта» 388

Юрченко В.В.

Методологические основы использования сведений по истории ТЭК России в рамках изучения дисциплины «Основы российской государственности» 391

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 005.342:330.332

Каюков В.В.,
д.э.н., профессор,
ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет»
E-mail: vkaukov@ugtu.net

К вопросу экономики переходного периода и институтов развития ТЭК

V. V. Kayukov,
Doctor of Economics, Professor,
Ukhta State Technical University
Email: vkaukov@ugtu.net

On the issue of the transitional economy and institutions for the development of the fuel and energy complex

Аннотация. Господствующей отраслью любой экономики в современных условиях является ТЭК. От него зависит обеспечение энергоносителями всех участников хозяйственных отношений. Это особенно уместно для стран, находящихся в северных широтах, в которых ТЭК выполняет важную жизнеобеспечивающую и системообразующую функцию. В экономике России он создает основу для энергетической безопасности и политико-экономической независимости хозяйственной жизни. Поэтому вопрос совершенствования управления экономикой напрямую сопряжен с ТЭК. В этой связи, научный анализ проблем его состояния и возможных способов решения, - является актуальной задачей. Следует отметить, что в литературе решение экономических проблем все чаще предлагается осуществлять с помощью привлечения институциональных подходов. По нашему мнению, они позволяют существенно дополнить методологический инструментарий изучения трудностей в управлении экономикой, что, прежде всего, касается высоко обобществленных производств. ТЭК по своему характеру принадлежит к такому виду производства, связанного с созданием общественных благ, которые сопряжены не с индивидуальным потреблением, а с коллективным. Данное обстоятельство, с точки зрения теории соглашений, имеет существенную специфику при моделировании формы управления, тяготеющего к вертикально-интегрированным институтам, выступающим основательным дополнением существующего мейнстрима с универсальными нормами рыночного поведения.

Abstract. The dominant sector of any economy in modern conditions is the fuel and energy complex. The supply of energy resources to all participants in economic relations depends on it. This is especially relevant for countries located in northern latitudes, where the fuel and energy complex performs an important life-supporting and system-forming function. In the Russian economy, it creates the basis for energy security and the political and economic independence of economic life. Therefore, the issue of improving economic management is directly linked to the fuel and energy complex. In this regard, a scientific analysis of the problems of its state and possible solutions is a pressing task. It should be noted that in the literature, institutional approaches are increasingly proposed for solving economic problems. In our opinion, they can significantly expand the methodological tools for studying difficulties in economic management, which primarily concerns highly socialized industries. The fuel and energy complex, by its nature, belongs to a type of production associated with the creation of public goods that are associated not with individual, but with collective consumption. This circumstance, from the point of view of the theory of agreements, has significant specificity when modeling the form of governance, gravitating towards vertically

integrated institutions, which act as a fundamental complement to the existing mainstream with universal norms of market behavior.

Ключевые слова. Универсальные нормы рыночного поведения, методологический инструментарий, теория соглашений, экономика переходного периода, коллективное потребление, общественные блага, институциональные подходы.

Key words: Universal norms of market behavior, methodological tools, contract theory, transition economy, collective consumption, public goods, institutional approaches.

Исходя из названия статьи, отметим, что объектом исследования служит ТЭК, рассматриваемый в политико-экономическом аспекте, как высоко обобществленная сфера, выступающая производителем общественных благ для нужд промежуточного потребления на соответствующем этапе производства добавленной стоимости (переделе), находящемся в общей логистической цепи по выпуску конечной продукции[1,с.998]. Данное обстоятельство характеризует следующие особенности ТЭК.

Во-первых, это предприятия-производители, пребывающие в системе технологически родственных участников логистической цепи, имеющие на входе, как правило, одного поставщика ресурсов и на выходе одного потребителя, где речь идет об оптовых поставках крупно-серийной продукции, а не продаже в розницу. Во-вторых, изначально участники логистической цепи априори сформированы в общую систему взаимосвязанного производства, в которой их существование друг без друга теряет, (от слова совсем), всякий хозяйственно-технологический смысл[2,с.29]. В-третьих, они являются участниками системы, в которой индикатором взаимоотношений выступает не цена, а сертифицированные стандарты (см. Табл.1), нарушение которых создает причины для выпуска бракованной продукции. В-четвертых, целью производства выступает не максимизация прибыли, а удовлетворение технологических условий выпускаемой продукции. Если они не выполняются, то ущерб измеряется не так как в розничной торговле, где он равен убыткам «розничного» покупателя, по ошибке купившего, например, лишний батон хлеба, - здесь потери выражаются массовыми убытками предприятий по причине срыва поставок и блокировки деятельности системных, в своей массе, предприятий. В-пятых, блокировка предприятий, в частности, относящихся к ТЭК, чревата катастрофическими последствиями для всего общества.

Речь идет о проблемах, связанных с дефицитом электроэнергии, замораживании отопительных систем, авариях трубопроводов, остановке общественного пассажирского транспорта, которые, в свою очередь могут вызвать социальную напряженность в обществе.

Табл. 1. Характеристика подсистем в «теории соглашений»

Подсистемы в национальной экономике	Институц-е поведение	Предмет соглашения	Показатель информации	Ориентация во времени	Сферы деятельности
Бизнес	Максимизация прибыли	Деньги и товары	Цены	Расчет на настоящее	Рыночные отношения
Индустриальная подсистема	Организация непрерывно-стехнологического процесса	Производственные отношения	Стандарты	Устремление в будущее	ОПК, ТЭК и т.п. произ-е комплексы
Традиционная подсистема	Поддержание традиций	Условия жизнедеятельности	Менталитет и традиции	Экстраполяция прошлого на настоящее	Семья, домашнее хозяйство

			ции		
Гражданская подсистема	Оптимизация индивидуальных и общественных интересов	Общественные блага	Правовые акты	Расчет на будущее	Общность людей по территориям
Подсистема общественного мнения	Стремление к общественному признанию	Влечение к престижу, амбиции	Слухи и домыслы	Расчет на настоящее	СМИ, интернет
Творческая подсистема	Стремление к открытиям, не имеющим аналогов	Научные работы и изобретения	Творческий настрой, озарение	Обособленное время	Наука, искусство, литература
Экологическая подсистема	Формирование неэкологичной среды проживания	Экосистемы, ландшафты	Состояние природы	Пространственные циклы и циклы времени	Деятельность по охране природы

Источник: составлено авторами с учетом трудов по «теории соглашений» [3, с.69].

Таким образом, ТЭК, рассматриваемый в качестве объекта управления, даже при беглом институциональном анализе позволяет судить о нем как о специфическом явлении, которое может быть организовано не столько по универсальным нормам рыночного поведения на основе индивидуальных (эгоистических) начал организации, сколько на институтах централизованного управления, соответствующего его общественному характеру [4, с.44].

К основным положениям институционализма относятся:

- экономика должна находиться под контролем государства;
- развитие национальной экономики и её рост определяется системой политических, социальных, юридических, институциональных ограничений, а также отношениями собственности;
- основными участниками хозяйственного процесса выступают не правительства и не фирмы, а люди;
- допускается, что поведение участников хозяйственного процесса бывает иррациональным;
- большое воздействие на национальную экономику оказывает степень развития, в первую очередь, организации управления, а также государственных и коммерческих институтов.

Опираясь на вышеизложенное, отметим, что целью данного анализа можно определить такой порядок изучения организации ТЭК, который в условиях переходного периода не может линейно ориентироваться только на неоклассические подходы, устанавливающие нормы рыночного поведения как универсального средства, используемого на все случаи хозяйственной жизни.

Такой порядок ограничивает возможности исследования объекта и упрощает его. В результате модель управления не соответствует его характеру, что приводит к снижению качества и эффективности управления высоко обобщенными объектами [5, с.578].

По нашему мнению, решение проблемы может быть достигнуто путем такого совершенствования принципов методологического инструментария, которые бы позволили приблизить научный дискурс к тем сложным явлениям реальной экономики ТЭК, которые нас окружают. Таким средством, на наш взгляд, выступает институциональная экономика, которая в части теории соглашений Л. Тевено дает доказательную базу для понимания необходимости использования её в совершенствовании управления ТЭК.

Список литературы

1. Каюков В.В., Лаженцев В.Н., Шихвердиев А.П. Экономическая политика и институты развития регионов // Экономика региона. — 2019. — Т. 15, вып. 4. — С. 996-1008. doi 10.17059/2019-4-3.
2. Milgrom P., Roberts J. Economics, Organization and Management. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1992. P. 29.
3. Тевено Л. Множественность способов координации: равновесие и рациональность в сложном мире // Вопросы экономики. — 1997. — № 10. — п.1.5 — С. 69–84.
4. Каюков В.В., Шихвердиев А.П. Институциональные основы синтеза рыночных и априорных подходов к промышленной политике региона // Экономика региона. — 2021. — Т. 16, вып. 1. — С. 44-56. doi 10.17059/2021-1-3.
5. Каюков В. В., Разманова С.В., Нестерова О. В. Современные подходы к управлению развитием Арктической зоны, Вестник СПбГУ. Экономика, 39(4), с. 578-598. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2023.406>

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

УДК 378.14

*Анисимова Д. П.,
студент направления подготовки «Реклама и связи с общественностью»,
научный руководитель: кандидат культурологии,
доцент кафедры экономики, управления и рекламы УГТУ Солдатенкова О.В.
E-mail: anis.darja@yandex.ru*

Парадигмы российского и китайского современного университетского образования

*Anisimova D. P.,
undergraduate student «Advertising and public relations»,
Scientific adviser: Candidate of Culturology,
Associate Professor of the Department of Economics, Management and Advertising, USTU
Soldatenkova O.V.
E-mail: anis.darja@yandex.ru*

Paradigms of Russian and Chinese Modern University Education

Аннотация. В статье на основе проведённых автором опросов российских и китайских студентов определяется сходство и отличия современных образовательных парадигм России и Китая.

Annotation. Based on the author's surveys of Russian and Chinese students, the article identifies the similarities and differences between the current educational paradigms in Russia and China.

Ключевые слова: образовательная парадигма, парадигма высшего образования, студент, высшее образование в Китае, высшее образование в России.

Keywords: educational paradigm, higher education paradigm, student, higher education in China, higher education in Russia.

Образовательная парадигма – это те базовые принципы, которые являются основой всей системы образования в определённый исторический период. Как справедливо отметили авторы статьи «Индивидуальный образовательный маршрут в высшей педагогической школе: переход к новой парадигме»: «смена картин мира влечёт за собой неминуемую смену парадигм в образовании» [2]. Необходимо, чтобы эти базовые принципы отражали и помогали реализовывать приоритеты исторического периода, были откликом на социальные запросы и профессиональную востребованность в различных сферах народного хозяйства.

Известно, что то, что является естественным, желательным или необходимым для одного поколения, может быть чуждым или даже неприемлемым для других поколений (например, коммунистическая идеология как мотивационный фактор в недавнем прошлом). Учитывая и этот аспект помимо прочих факторов, влияющих на актуальность принципов образования, образовательные парадигмы должны определять ориентиры для педагогических практик, исследовательских мероприятий, обновления методик обучения.

Было выяснено, что образовательные парадигмы могут существовать одновременно, когда одна сменяет другую, или же дополняют друг друга: преобразования в системе высшего образования важны и необходимы, но при условии сохранения национальных традиций, ценностей и интересов страны [8].

Традиционно выделяют несколько разновидностей образовательной парадигмы:

1. личностно-ориентированная: её роль – разностороннее развитие студента, формирование уникальной личности сразу в нескольких сферах: интеллектуальной, духовной, физической, эмоциональной, нравственно-этической, эстетической.
2. функционалистская – призвана готовить необходимые для государства и общества профессиональные кадры с активным внедрением в образовательный процесс практики, то есть, выполняет социальный заказ.
3. когнитивная – также выполняет социальный заказ по подготовке необходимых кадров, но отличается от функционалистской парадигмы приоритетом теоретической подготовки.
4. культурологическая – имеет своей целью формирование культурной самоидентичности студента на основе знания отечественной истории и культурного наследия народа. Такое образование является базой для устойчивой гражданской позиции и формирует патриотичное мировоззрение [6]

Разные виды образовательных парадигм имели свои специфические характеристики, сформированные в соответствии с особенностями ценностного спектра исторического периода. На разных этапах истории приоритетами, нашедшими отражение в специфике образовательной парадигмы, были следующие:

- индивидуальный подход, учитывающий особенности каждого студента, а также его возможности, потребности и цели;
- знаниецентризм – опора на получение предельно подробного объёма знаний по рассматриваемому вопросу или проблеме;
- отказ от знаниецентризма – фокусировка на многоаспектном развитии, включающем практический опыт культурной и социальной самореализации;
- развитие способностей к саморазвитию – образование понималось как процесс, воспитывающий у студента навыки самоопределения и самосовершенствования;
- ориентация на культуру – опора на освоение норм и ценностей культуры (национальной и мировой).

И хотя как сами образовательные парадигмы, так и их ключевые характеристики, являются, как мы видим, разными, иногда даже противоположными (например, знаниецентристский подход и отказ от знаниецентризма), принципы любого образования универсальны, это:

- уважительное отношение к личности студента;
- субъект-субъектное взаимодействие преподавателя и студента – равноправное сотрудничество для достижения цели обучения.

В настоящее время в российском образовании приоритетной является образовательная парадигма, ориентированная на индивидуализацию обучения [7,9]. Предполагается, что образовательные программы должны быть адаптированы под конкретные нужды каждого студента, который может выбрать несколько дисциплин, реализующих его профессиональные цели и актуализирующих его знания, умения и навыки.

Но на самом деле у студента нет возможности личного выбора, и предпочитаемую дисциплину выбирают для целой группы, а не для каждого студента.

Тем не менее, индивидуализация образования имеет место, но в несколько ином виде: каждый вуз составляет собственный учебный план, ориентируясь на собственные кадровые ресурсы, запросы работодателей и приоритетные направления экономики страны.

К основным принципам современной российской образовательной парадигмы мы относим следующие [7]:

- интегративный подход: объединение знаний различных научных областей в одной дисциплине или модуле. Раньше это называли междисциплинарный подход.
- практикоориентированность – образовательные программы обязательным образом включают приобретение практических навыков (это разные виды практик, разборы кейсов, реализация проектов).

- цифровизация образовательного процесса – использование онлайн и офлайн ресурсов как в аудитории, так и в самостоятельной подготовке [5].

Образовательная парадигма Китая отличается от российской. Современная китайская политика «суюся цзяюй», реализуемая в дошкольном, школьном, специальном профессиональном и высшем образовании, ставит своей целью всестороннее развитие личности с опорой на высокое качество образования и усвоение традиционных ценностей китайской культуры: коллективизм, уважение к старшим, строгая дисциплина [3].

Эти ценности являются отражением конфуцианского мировоззрения и являются основой этики цзюнь-цзы (благородного мужа):

- жэнь (человечность, человеколюбие) – уважение ко всем людям независимо от статуса, помощь нуждающимся, соблюдение справедливости в обществе;
- и (следование своему призванию) – выполнение своего долга;
- ли (ритуал) – строгое следование нормам и правилам поведения во всех сферах жизни;
- чжи (мудрость) – рассудительность, понимание мира, способность принимать правильные решения в соответствии с принципами, управляющими миром;
- синь (доброе намерение) – правдивость, добросовестность.

Конфуций к добродетелям также причислял «сяо» - почтительность и смирение перед родителями и «вэнь» - образованность, культурность, цивилизованность.

Можно предположить, что современная образовательная парадигма Китая тоже основана на индивидуальном подходе, поскольку имеет своей целью всестороннее развитие личности. Действительно, помимо повышения качества обучения, китайское правительство стремится обеспечить равный доступ к образованию [2].

Основываясь на собственном опыте, мы обозначим отличия китайской образовательной парадигмы от российской:

1. в Китае ключевую роль играют экзамены. Как национальный выпускной экзамен «гаокао», по результатам которого можно поступить в вуз, так и каждый экзамен по каждой дисциплине.
2. в Китае никогда не поднимается вопрос «интересных дисциплин», «усталости от учёбы», «бесполезности некоторых дисциплин» и пр. – все согласны с тем, что настоящее хорошее образование должно даваться с трудом, через преодоление и трату большого количества времени и усилий: «лёгкое образование – не образование».
3. в Китае имеет место совмещение традиций и инноваций: государственная политика экономического развития требует высокой конкурентоспособности, но развитие творческого мышления и внедрение инноваций органично сочетаются с традиционными китайскими ценностями. Китайцы уверенно стремятся к мировому лидерству, но при этом заботятся о сохранении национальной идентичности.

Мы провели небольшое исследование, сравнив мотивационные факторы российских и китайских студентов. Равному количеству российских и китайских студентов приблизительно одного возраста было предложено ответить на вопрос, что именно сподвигло их поступить в вуз (можно было выбрать три ответа и ранжировать их по значимости; оценка желаний от 0 до 5 баллов: 0 - совсем не важно, 5 - исключительно важно).

Опрос проводился фронтально среди тех, кто изъявил желание ответить на составленные нами вопросы. В качестве готовых ответов на вопрос «Что именно побудило вас поступить в вуз» были предложены следующие:

- желание иметь высшее образование
- высокая зарплата в будущей профессии
- возможность самореализации в профессии
- собственный интерес к профессии
- желание соответствовать ожиданиям родителей
- статусность будущей профессии
- ничего

Результаты опроса представлены на рисунке (рисунок 1)

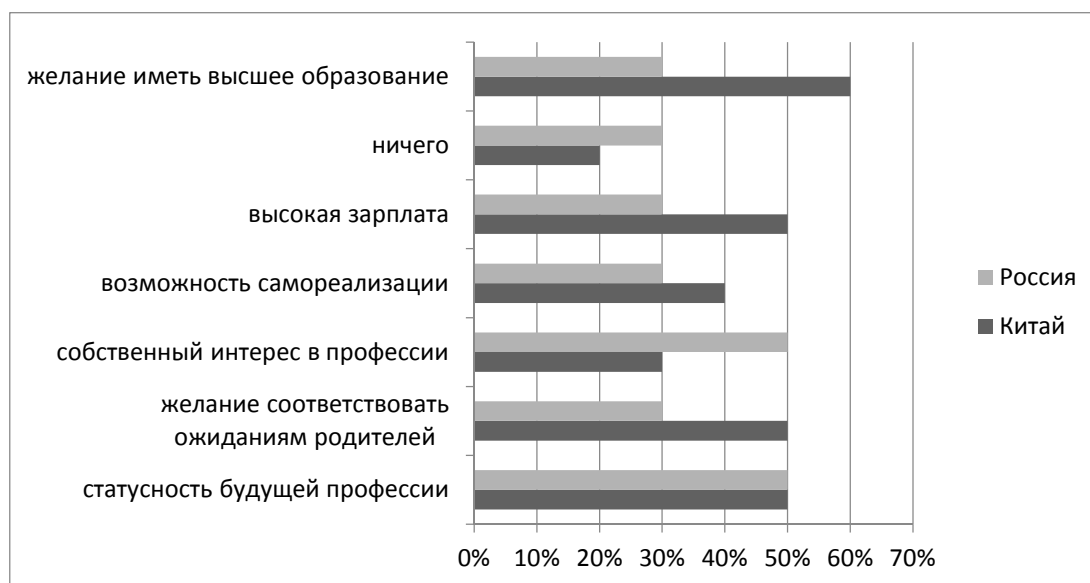


Рисунок 1 – ответы на вопрос «Что именно побудило вас поступить в вуз?»

Анализируя полученные результаты опроса, мы можем сделать вывод:

- результаты чётко отражают влияние культурного контекста: статусные профессии обеспечиваются дипломом о высшем образовании;
- мотивация китайских студентов в большей степени формируется внешними социальными факторами: стремлением оправдать ожидания семьи, достичь высокого социального статуса и материального благополучия, получить важный социальный атрибут — диплом;
- для российских студентов, напротив, ключевым является собственный интерес к профессии, что указывает на самостоятельность в выборе жизненного пути;
- ценность статусной профессии является общей и объединяющей для молодёжи обеих стран.

Определившись с мотивами, побуждающими поступить в вуз российских и китайских молодых людей, мы решили выяснить, что для тех же респондентов в образовании является наиболее привлекательным (оценка желания от 0 до 5 баллов: 0 - совсем не важно, 5 - исключительно важно). Результаты представлены на рисунке (рисунок 2):

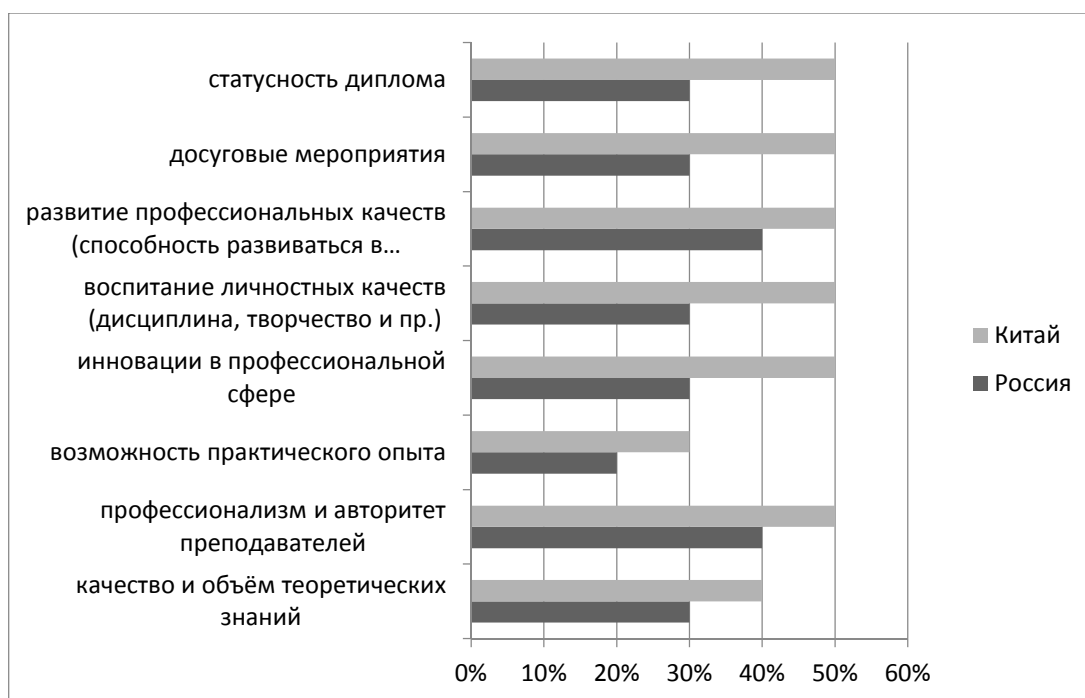


Рисунок 2 – Ответы на вопрос «Что для вас является приоритетов в образовании?»
Нами были предложены следующие ответы:

- статусность диплома
- досуговые мероприятия, проводимые вузом
- развитие профессиональных качеств (способность развиваться в профессии)
- воспитание личностных качеств (дисциплина, творчество и пр.)
- инновации в профессиональной сфере
- возможность практического опыта
- профессионализм и авторитет преподавателей
- качество и объём теоретических знаний

Вывод по результатам опроса следующий:

- китайские студенты демонстрируют интегральный и максималистский подход: их привлекает образование, которое одновременно даёт глубокие знания, развивает личность, является современным, социально насыщенным и завершается получением статусного документа.
- российские студенты проявляют селективный и инструментальный подход: фокус смещён на ключевых агентов образования (преподавателей) и результат в виде профессионального роста. При этом диплом не воспринимается как обязательный формальный атрибут социального статуса, а учёба и инновационность образовательной среды не является тем, что, по мнению российских студентов, может повлиять на развитие личностных качеств.

Как мы видим, наиболее острый диссонанс между группами респондентов наблюдается в отношении статуса диплома, что напрямую связано с их изначальными мотивами (см. рисунок 1).

Мы также выяснили, что можно было бы изменить в образовании по мнению российских и китайских студентов, предложив им ответить на предложенные вопросы да или нет. Ответы представлены в таблице (таблица 1)

вопрос	РФ	Китай
Больше теоретических/фундаментальных знаний (как их применить, мы поймём)	ДА	ДА
Больше практики (лучше один раз увидеть, как это делается, чем сто раз услышать на занятиях)	ДА	ДА
Больше инновационных подходов в методике образования (использовать ИИ, онлайн-площадки, цифровые форматы проверки знаний)	ДА	НЕТ

Больше разнообразных форматов внеучебной деятельности и досуга	ДА	ДА
Больше научных мероприятий (как по профессии, так и по другим сферам деятельности)	ДА	ДА
Больше преподавательского участия в обучении (он старше и опытнее)	ДА	НЕТ
Больше самостоятельности в обучении (как в теории, так и в практике)	НЕТ	НЕТ

Как мы видим, несмотря на единство мнений по поводу обогащения образования теорией, практикой, научной деятельностью и досугом, российские и китайские студенты совершенно по-разному определяют агентов этих изменений:

- российские студенты считают необходимым более активное внедрение инноваций и более полное участие преподавателей в процессе образования, что может указывать на желание сохранить традиционную модель образования с ведущей ролью наставника, только немного её модернизировав;

- китайские студенты высоко ценят инновации как таковые [10], но не считают необходимым более активное их применение в образовании, их консервативный подход можно объяснить факторами национальной культуры.

Для нас был довольно неожиданным единодушный отказ обеих групп респондентов от увеличения самостоятельности в обучении. Это ставит под сомнение декларируемый тренд на автономизацию обучения и подчёркивает обозначенный в ответах респондентов запрос на поддержку в образовании, экспертную оценку и наставничество.

Итак, мы вкратце обозначили характеристики двух образовательных парадигм: российской и китайской. Несмотря на то, что развитие современных информационно-коммуникационных технологий предполагает установление универсальных стандартов как содержания образования, так и форм и методик его освоения, тем не менее, различия очевидны. Как уже было сказано выше, эти различия обусловлены особенностями исторического развития государств, традициями и реалиями культур [1]. И это важное обстоятельство необходимо всегда учитывать при формировании любой образовательной парадигмы.

Список литературы

1. Беляева Т. К., Алова А. В., Сурнина Е. А. Сравнительный анализ систем непрерывного образования в Китае и России // Проблемы современного педагогического образования - № 87-1 - 2025
2. Бусыгин А. Г., Левина С. В., Глухов Г. В. Индивидуальный образовательный маршрут в высшей педагогической школе: переход к новой парадигме // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки - т. 25 - № 6 (93) – 2023
3. Ван М. Международный вектор стратегии высшего образования в Китае // Международный научно-исследовательский журнал - № 2 (152) - Февраль – 2025
4. Воскресенский И.В. Управление высшим образованием в Китае в условиях модернизации // Общество: социология, психология, педагогика - №10 - 2025 - С. 199–207.
5. Гордиенко Т. П., Меметова Г. Э. Смарт-образование как новая парадигма современной системы образования // KANT. Педагогика. - №1 (46) – 2023 – С. 246-252.
6. Конопатов С. Н., Бышовец Б. Д., Прокудин В. Н. Парадигмы образования: сравнительный анализ // Проблемы современного педагогического образования. – № 2 – 2019 – С. 127-131.
7. Павловская Е.А., Гулая Т. М., Ставрук М. А., Алейникова О. С., Мешков С. А. Основные тенденции развития системы преподавания в современном вузе // Современное педагогическое образование. - №2 – 2023 – С.33-36.
8. Пашковская С. С., Варникова О. В., Константинов В. В. Смена парадигмы высшего образования (причины и следствия) // Проблемы современного педагогического образования - №81-1 – 2023 – С. 136-138.

9. Плаксина Н. В., Синькевич К. М. Смарт-образование как один из трендов современной системы образования в Китае // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета - № 3 (75) - 2025
10. Цай Хуэй. Цифровизация образования в Китае и её международное значение // Наука и школа - №1 – Часть 1 - 2025 - С. 174–186.

УДК 378

Волкова О. А.

*доцент кафедры экономики, управления и рекламы,
кандидат педагогических наук*

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: olvolkova@ugtu.net

Проблематика формирования ключевых компетенций XXI века студентов технических вузов

Volkova O. A.

*Associate Professor of economics, management and advertising Department,
Candidate of Pedagogical Sciences*

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: olvolkova@ugtu.net

The problem of formation of key competencies of the 21st century among students of technical universities

Аннотация. В статье анализируются перечни и содержание ключевых компетенций XXI века в трудах современных авторов. Приводится соотношение кластеров ключевых компетенций и представленных в учебных планах специальностей вуза (уровень – бакалавриат) универсальных компетенций. На примере учебных планов трёх направлений подготовки инженеров и нефтегазовых специалистов Ухтинского государственного технического университета показана проблема распределения учебной нагрузки по кластерам ключевых компетенций, неравномерность представленности в разных учебных планах дисциплин, формирующих ключевые компетенции, рассмотрены иные трудности, связанные с процессом формирования ключевых компетенций будущих выпускников вуза.

Annotation. The article analyzes the lists and content of key competencies of the 21st century in the works of modern authors. The ratio of clusters of key competencies and universal competencies presented in the curricula of university specialties (bachelor's degree level) is given. Using the example of the curricula of three areas of training for oil and gas and engineering specialists at Ukhta State Technical University, the problem of distributing the academic load across clusters of key competencies, the uneven representation of disciplines forming key competencies in different curricula, and other difficulties associated with the process of forming key competencies of future university graduates are considered.

Ключевые слова: ключевые компетенции, универсальные компетенции, учебные планы, высшее образование, оценка сформированности компетенций.

Keywords: key competencies, universal competencies, curricula, higher education, assessment of competence formation.

Реальность современного социума как в развитых, так и в развивающихся странах – это постоянно меняющийся правила «социальной игры» мир-стресс, в котором от каждого че-

ловека как активной «молекулы» социума требуется быстро и главное, адекватно перерабатывать огромные объемы информации. Это касается как столичных мегаполисов, так и региональных реалий средних и малых населенных пунктов, как новых профессиональных сообществ инновационного характера, так и традиционных профессиональных сред востребованных («вечных») профессий. Нашему социуму как никогда ранее в истории стали присущи нестабильность – непредсказуемость и хаотичность политических, экономических и социально-культурных событий; неопределенность – неочевидный и латентный характер причинно-следственных связей в текущей канве событий; сложность – совокупность взаимосвязанных глобальных проблем, затрагивающих все человечество (экологические угрозы, социальное неравенство, безработица, опасность военных конфликтов и терроризма, и много другое); и наконец неоднозначность – множественность трактовок реальности без возможности установить единственную истину.

По этой причине система образования сталкивается с новым вызовом – как подготовить к адаптации к «миру-стрессу» новые поколения? Очевидно, что классические модели формирования специалиста с профильным образованием (набором знаний и умений) утрачивают былую эффективность, в настоящем и будущем следует обучать тому инструментарию, который будет способствовать успешной адаптации личности. В связи с этим уже более чем два десятилетия в научном сообществе ведется разработка концепции ключевых компетенций, множество научных трудов как зарубежных (Дж. Соланд, Л. Гамильтон, Б. Стехер), так и отечественных (А. В. Хуторской, И. А. Зимняя, Э. Ф. Зеер, Ф. Вайнерт, Г. Б. Голуб, И. С. Фишман, Л. И. Фишман и др.) исследователей посвящено данному вопросу. Моделей и перечней данных компетенций обосновано немало, например, одним из первых подходов к их описанию стало знаменитое среди бизнес-тренеров всего мира «Четыре К» [2] – критическое мышление, креативность, коммуникацию и сотрудничество (по первым буквам «С» в английских терминах). Авторы данной концепции также выделяют как важные навыки информационной, медийной и технологической грамотности, адаптивность и социальный интеллект (хотя в реалиях середины 20-х годов XXI века гораздо более актуален термин «эмоциональный интеллект», содержание которого прекрасно коррелирует с любыми перечнями ключевых компетенций).

В нашей стране также развивают концепцию ключевых компетенций, в том числе довольно последовательно выпуская «Атлас новых профессий» [5], справочный материал, используемый в программах школьного обучения и профориентации. В третьем прочтении детям и подросткам предлагают развивать следующие ключевые компетенции:

- экологическое мышление (и рациональное потребление) – именно как общую цель страны, региона, населенного пункта, а не личные цели отдельных личностей;
- управление проектами – проектный способ организации и осуществления совместной деятельности в любых профессиональных сообществах, подразумевающий освоение личностью как лидерских, так и командно-исполнительских паттернов поведения;
- системное мышление – в том числе потому, что в мире постоянных инноваций важно уметь предсказать, как изменение отдельного элемента социумно-коммуникативной системы влияет на изменение всей этой системы;
- работа с людьми – примечательно что в XXI веке именно профессии типа «Человек – Человек» становятся «надпрофессиями», и в профессиях иных типов коммуникативные компетенции становятся ключевыми;
- работа в условиях неопределенности – в мире, где изменения есть норма, необходимо развивать резистентность к «стрессу перемен», уметь работать эффективно и выдавать определенный результат в любых условиях без паники и выгорания;
- программирование, искусственный интеллект, робототехника – традиционно наше общество разделяет убеждение, что подобное «не всем дано», но в новых реалиях уметь управлять продуктами с ИИ или роботами – это ключевая компетенция конкурентноспособного лица любой профессиональной области;

– навыки художественного творчества – снова неочевидная компетенция, однако апеллирующая к дивергентному мышлению, вырабатывающему нестандартные решения в условиях жесткой конкуренции и повсеместного копирования идей;

– мультиязычность и мультикультурность – в условиях нынешней геополитической ситуации эта компетенция приобретает «внутренний» или «восточный/азиатский» поворот, не менее актуальна в условиях многонациональной России и её глобального бизнеса (Азия, Африка, Латинская Америка);

– межотраслевая коммуникация – несомненно, важная компетенция, коррелирующая с трендом на смешение наук, их взаимопроникновение, «киберизация» всей науки и практики, даже в таких утилитарных профессиях как кассир или официант;

– клиентоориентированность – пункт дискуссионный, но глобальный рынок диктует свои условия, в том числе развивая сектор B2B и одновременно рекламный и пиар сектор BTL;

– бережливое производство – компетенции не столь в области экологии, сколько в области любых технологий устранения потерь при производстве продукта.

Интересен тот факт, что за рубежом уже имеются сравнительные исследования [6] по формированию ключевых компетенций студентов вузов, в основном сосредоточенных на изучении навыков критического мышления (впрочем, в индикаторах этого умения можно и нужно сомневаться, учитывая заказчиков и спонсоров данных исследований). Но не учитывать опубликованный опыт не стоит: согласно учёным, неэффективно формировать критическое мышление в иммерсивном, но неуправляемом формате без осознания студентами, какой именно навык-компетенцию они осваивают. Отдельные учебные курсы по критическому мышлению показывают большую эффективность в практике высшего образования (Китай, Индия, США).

Вузов, где универсальные компетенции целенаправленно развивают на отдельных дисциплинах (модулях) учебного плана, в России пока не так много. Освоение гибких навыков с точки зрения концепции ядра бакалавриата – это в настоящее время дисциплины типа «Критическое мышление», «Логика», «Цифровая грамотность», «Предпринимательство», кейс-лаборатории и центры развития универсальных компетенций, тренинги по развитию гибких навыков как элементы модулей гуманитарных дисциплин. В России уже давно наблюдается тенденция работодателей к высокой оценке профессиональных навыков выпускников вузов, но низкой удовлетворенности их уровнем развития soft skills [1]. Поэтому предприятия-партнёры вузов сейчас предлагают как формат взаимодействия, как инструмент развития ключевых компетенций в процессе обучения студентов, как инструмент заблаговременного отбора перспективных будущих сотрудников [4]: различные тестирования и целевые собеседования, командное решение кейсов от производства, написание эссе, конкурсы и стипендиальные программы, карьерные школы, воркшопы, чемпионаты, центры многосторонней оценки личности. Это действительно мощные инструменты для развития самодисциплины, самомотивации и конструктивного мировоззрения личности будущего выпускника. Однако это далеко не повсеместный и доступный для любого вуза набор опций.

Отметим две основные проблемы, связанные с формированием ключевых компетенций в вузах. Первая – это «новый цифровой разрыв» [3] – явление, связанное с расслоением общества на тех, кто активно взаимодействует со всем комплексом современных информационных средств обучения (в среде педагогов – весомое меньшинство) либо готов активно взаимодействовать в информационной среде (школьники и студенты); и тех, кто использует цифровые технологии общения и обучения пассивно, по сути в традиционной функции «телефон + персональный компьютер». Новый цифровой разрыв наблюдается абсолютно во всех сферах жизни российского общества, и разумеется присущ высшему образованию. Вторая, крайне болезненная проблема ключевых компетенций – это фактическое отсутствие инструментов оценки их сформированности – проблема, которую в настоящее время просто невозможно решить, поскольку разработка и утверждение такого инструментария подразу-

мекает огромную методологическую и методическую работу, которая сейчас ведется местечково и соответственно, непоследовательно, вне единой фундаментальной концепции.

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам третьего поколения (ФГОС 3++), любой учебный план включает унифицированный перечень универсальных компетенций, причём данный перечень время от времени обновляется в связи с социальными изменениями. Довольно просто соотнести содержание универсальных компетенций (далее – УК) и содержание ключевых компетенций, сделаем это в таблице 1.

Таблица 1. Соотнесение содержания универсальных компетенций с составляющими перечня ключевых компетенций XXI века

Кластер ключевых компетенций XXI века	Содержание универсальных компетенций в ФГОС 3++ (уровень бакалавриат)
Мышление (критическое, творческое, дивергентное)	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
Коммуникации (самопрезентация, сотрудничество, командное взаимодействие, лидерство)	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
Адаптивность (информационная и цифровая грамотность, стрессоустойчивость, управление временем, способность к самообучению и самомотивации)	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности. УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

Как видим, кластеры ключевых компетенций «Коммуникации» и «Мышление» апеллируют к паре УК, а кластер «Адаптивность» – к шести УК (хотя некоторые из них отнесены сюда довольно формально). Влияет ли это на то, насколько действительно во время обучения прокачивают ключевые компетенции? Выясним это, проанализировав учебные планы трех специальностей Ухтинского государственного технического университета, крайне востребованных на рынке труда (таблица 2). Количество зачётных единиц (далее – з.е.) на компетенцию было рассчитано, исходя из общего количества з.е. на дисциплины, через которые их полагается осваивать с учётом количества иных компетенций «в дисциплине» (предположительно, это среднее значение: например, дисциплина на 3 з.е., формирующая 3 компетенции, распределяет 1 з.е. на 1 компетенцию). Итоговый «процент» учебного плана рассчитан из стандартных 240 з.е.

Таблица 2. Анализ обеспечения формирования универсальных и ключевых компетенций зачётными единицами в учебных планах нефтегазовых и технических специальностей УГТУ

Направление подготовки	21.03.01 Нефтегазовое дело	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника	09.03.02 Информационные системы и технологии
	<i>Количество зачётных единиц</i>		
УК-1	27,0	23,8	22,5
УК-5	7,5	10,3	7,5
Итого кластер «Мышление»	34,5	34,1	30,0
УК-3	2,1	4,8	1,5
УК-4	8,5	9,8	8,5
Итого кластер «Коммуникации»	10,6	14,6	10,0
УК-2	3,1	4,3	1,5
УК-6	2,7	4,3	1,5
УК-7	5,5	6,3	2,5
УК-8	4,0	6,7	2,5
УК-9	1,1	4,7	1,1
УК-10	1,5	1,5	1,5
Итого кластер «Адаптивность»	17,9	27,8	10,6
Итого универсальные компетенции	63,0 з.е. (26,25 % учебного плана)	76,5 з.е. (31,88 % учебного плана)	50,6 з.е. (21,08 % учебного плана)

На основании анализа данных таблицы 2 можно сделать следующие выводы. Наиболее обеспечен зачётными единицами кластер ключевых компетенций «Мышление» (впрочем, львиная доля з.е. здесь приходится на дисциплины «Высшая математика» и «Физика», что не гарантирует полноценного развития у студентов именно критического и тем более творческого и дивергентного мышления). Во всех учебных планах наиболее обделен кластер «Коммуникации», несмотря на то, что именно он считается «ключевым из ключевых» в научно-педагогическом экспертном сообществе. Учебные планы довольно сильно различаются по процентному отражению ключевых компетенций в общем перечне формируемых компетенций, в том числе потому что часто УК «прячут» в дисциплинах-факультативах и дисциплинах по выбору (тех, что не реализуются в реальном учебном процессе). Кроме того, частично (в том числе нецеленаправленно) УК могут «скрываться» среди общепрофессиональных и профессиональных компетенций, хотя это более характерно для учебных планов гуманитарных специальностей). Часто при составлении учебных планов УК намеренно получают меньше з.е., потому что «кафедры не успевают за 4 года обучить студентов профессии», что лишний раз показывает несовершенство бакалавриата как формата освоения высшего образования – такого, который бы устроил профессиональные сообщества.

В качестве вывода подчеркнем, что работа по обогащению учебных планов вузов способами и методами формирования ключевых компетенций должна вестись одновременно на трёх уровнях. На федеральном уровне – это исследование и фундирование методологии и методики оценки уровня сформированности ключевых компетенций. На уровне специализации вуза – это консолидация вуза и профессионального сообщества для форсирования процесса освоения учебными (и возможно, внеучебными) средствами ключевых компетенций, требуемых работодателями. На уровне конкретного вуза это повышение внимания к проблеме освоения ключевых компетенций, интенсификация любых доступных учебных и внеучебных средств и методов формирования ключевых компетенций будущих специалистов.

Список литературы

1. Рощина, Я. М., Русских, И. С. Мониторинг экономики образования. Стратегии работодателей в сфере обучения персонала в 2007, 2009 и 2010 гг. Информационный бюллетень. М.: НИУ ВШЭ, 2011. – № 7 (54). – 36 с.
2. Образование для сложного общества. Образовательные экосистемы для общественной трансформации. Доклад Global Education Futures «Образование для сложного мира: зачем, чему и как» / авт.-сост. Е. Лошкарева, П. Лукша, И. Ниненко, И. Смагин, Д. Судаков. – М.: Русский учебник, 2018. – 212 с.
3. Максимова, Н. А. Возможности формирования компетенций XXI века при изучении дисциплины «Цифровые технологии в образовании» // Концепт. – 2021. – №4. – С. 88-100. – [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-formirovaniya-kompetentsiy-hhi-veka-pri-izuchenii-distsipliny-tsifrovye-tehnologii-v-obrazovanii> (дата обращения: 27.11.2025).
4. Еремина, А. В., Зороастрова, И. В., Сучкова, Е. О. Идентификация ключевых компетенций выпускников вузов // Studia Humanitatis – Международный электронный научный журнал. – 2015. – № 4. – [Электронный ресурс]. URL: <https://st-hum.ru/content/eremina-av-zoroastrova-iv-suchkova-eo-identifikaciya-klyuchevyh-kompetenciy-vypusknikov> (дата обращения: 27.11.2025).
5. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. – Москва : Интеллектуальная Литература, 2020. – 471 с. – [Электронный ресурс]. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2197668> (дата обращения: 20.11.2025).
6. Loyalka, P., Liu, O.L., Li, G. et al. Skill levels and gains in university STEM education in China, India, Russia and the United States. Nat Hum Behav 5, 892–904 (2021). – [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nature.com/articles/s41562-021-01062-3> (дата обращения: 27.11.2025).

УДК 331.108

Ермакова И. С.,
магистрант, профиль подготовки «Экономика нефтегазового комплекса»
Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия
e-mail: ermakova.irinaru@yandex.ru

Шаламов Д. С.,
магистрант, профиль подготовки «Экономика нефтегазового комплекса»
Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия
e-mail: shalamov.dmitry@mail.ru

Каницкая Л.В.,
д.хим.н., профессор кафедры
отраслевой экономики и управления природными ресурсами
Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия
e-mail: KanitskayaLV@bgu.ru

Подготовка инженеров нового поколения через корпоративные платформы с целью формирования кадрового ядра

Ermakova I. S.,
master's student in the Economics of the Oil and Gas Complex
Baikal State University, Irkutsk, Russia
e-mail: ermakova.irinaru@yandex.ru

*Shalamov D. S.,
master's student in the Economics of the Oil and Gas Complex
Baikal State University, Irkutsk, Russia
e-mail: shalamov.dmitry@mail.ru*

*Kanitskaya L.V.,
D.Sc. in Chemistry, Professor of the Department of Industrial Economics
and Natural Resources Baikal State University, Irkutsk, Russia
e-mail: KanitskayaLV@bgu.ru*

Training the new generation of engineers through corporate platforms to form a core workforce

Аннотация. В работе произведен анализ современных компетенций инженерного состава промышленных компаний. Показаны пути системной подготовки инженерного ядра через комплексную государственную программу и интеграцию в корпоративные платформы. Разработаны предложения по масштабированию и углублению обучающих экосистем.

Annotation. The study analyzes the modern competencies of engineering personnel in industrial companies. It outlines ways for the systematic training of an engineering core through a comprehensive state program and integration into corporate platforms. Proposals for scaling and deepening learning ecosystems have been developed.

Ключевые слова: инженеры нового поколения, кадровое ядро, корпоративные обучающие платформы, компетенции, цифровизация, фабрика процессов полного производственного цикла.

Keywords: new-generation engineers, workforce core, corporate training platforms, competencies, digital transformation, full-cycle production process factory.

Топливо-энергетический комплекс, включающий нефтяную, газовую, нефтегазохимическую, угольную отрасли, электроэнергетику и теплоснабжение, занимает существенное место в экономике, являясь основой формирования доходов бюджетной системы Российской Федерации и крупнейшим заказчиком для смежных отраслей. Нефтегазохимическая отрасль на сегодняшний день — одна из самых технологичных отраслей, которая формирует большой заказ на новые IT-продукты для решения производственных задач, создание комплексов оборудования, научные разработки.

Как отмечено в Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2050 года, внутренними вызовами топливно-энергетического комплекса станут увеличение доли сложных запасов в общей структуре запасов углеводородного сырья, потребность в развитии инфраструктуры, модернизация нефтеперерабатывающих заводов, развитие экологически чистых технологий, трансформация экспортно-сырьевой модели развития отраслей топливно-энергетического комплекса [3]. В условиях санкций со стороны европейских стран и США, которые не позволяют России приобретать современное высокотехнологичное оборудование для разработки месторождений, развитие собственных технологий и поддержка собственных специалистов становятся решающими факторами успеха [2].

Помимо вызовов, тенденции развития топливно-энергетического комплекса диктуются внешней реальностью концепции четвертой промышленной революции, которая включает текущий тренд сферы производства — внедрение технологий индустриального интернета вещей (IIoT). Внедрение технологий индустриального интернета вещей предполагает создание на промышленных производствах системы датчиков, осуществляющих мониторинг, связующих систем этих датчиков, общего центра анализа полученной информации, позволяющего обрабатывать большие объемы данных и контролировать изменение физических параметров. Концепция четвертой промышленной революции и индустриального интернета ве-

щей позволяет создавать «умные» заводы, повышать эффективность и надежность производства, проводить предиктивное обслуживание, оптимизировать процессы [7].

Для того, чтобы противостоять вызовам отрасли и соответствовать времени, компаниям топливно-энергетического комплекса необходимо создавать ядро ключевых инженеров нового поколения, способных проводить углубленную аналитику с применением машинного обучения и искусственного интеллекта, выявлять скрытые закономерности, строить прогнозы и визуализировать данные. Отрасли нужны мета-инженеры, способные эффективно работать на стыке технологий, цифровых решений и управления.

Гибкие навыки	Самоорганизация	Постановка целей, задач, определение путей достижения и контроль процесса выполнения
	Деловые коммуникации, понимание роли эксперта и наставника	Умение выражать мысли в устной и письменной форме, знание делового этикета, умение вести переговоры и эффективные совещания
	Аналитические способности	Умение анализировать большие объемы информации, выявлять закономерности, принимать решения на основе полученных выводов
Мета-компетенции	Понимание смежных ролей и функций, построения архитектуры процессов, управление трансформационными проектами	Понимание бизнес-процессов компании, умение описать функциональность внедряемой системы
	Lean и производственный анализ (RCA, FMEA)	Понимание основ системы непрерывного улучшения процессов за счет устранения потерь, умение использовать методы анализа первопричин возникновения дефектов, их видов и последствий
	Цифровые инструменты (SCADA, PI) и цифровая трансформация (AI, RPA, цифровые двойники)	Понимание принципов работы системы программно-аппаратных средств мониторинга и управления инженерными объектами в режиме реального времени, знания установки, запуска, остановки, регулирования параметров данной системы, умение встроить программных роботов в процесс для оптимизации рутинных задач, смоделировать физические объекты для прогнозирования ошибок в разных условиях и сценариев развития
	Инжиниринг, устойчивое развитие, экспертиза и лидерство в инновациях	Приверженность к непрерывной генерации новых инженерных решений, направленных на непрерывное улучшение качества и эффективности процессов

Карта компетенций инженера включает корпоративные компетенции, знание производственного цикла и конечного продукта, прикладные навыки, знание своей предметной области, гибкие навыки, знания построения архитектуры всех процессов в компании. Пример карты компетенций инженера нового поколения в нефтегазовой сфере представлен в таблице. Отдельно авторами выделены мета-компетенции, которые особенно влияют на портрет инженера нового поколения.

Таблица

Карта компетенций инженера нового поколения в нефтегазовой сфере

Группа компетенций	Компетенции	Знания и навыки
Профессионально-технические компетенции	Знание продукта компании	Знание производственного цикла, конечных продуктов, количественных и качественных характеристик продуктов
	Знание предметной области	Знание назначения и надежной эксплуатации оборудования и систем, инженерные стандарты

		и документация
	Знания охраны труда и промышленной безопасности	Общие требования охраны труда, оказания первой помощи, требования охраны труда предметной области специалиста

Для развития инженерных компетенций и формирования кадров нового поколения компании и государство нацелены на создание инженерных школ. Инженерная школа — это стратегическая корпоративная платформа, направленная на формирование у производственного персонала образа современного инженера, обеспечение компании высококвалифицированными инженерными кадрами, обучение инженерным компетенциям для достижения технологической устойчивости бизнеса и интеграции передовых технологий в процессы компании [1].

С целью решения проблемы дефицита высококвалифицированных кадров в сфере наукоемкого промышленного производства государство создало федеральный проект «Передовые инженерные школы», который реализуется в рамках программы «Приоритет 2030». Основная задача — обеспечить технологическую независимость России посредством подготовки инженеров, способных решить производственные задачи через современные инновационные решения [5]. Востребованность создания передовых инженерных школ подтвердили лидирующие по производительности труда компании совместно с наиболее перспективными высшими учебными заведениями технического профиля.

Среди крупнейших корпораций, включенных в работу передовых инженерных школ, выделяют основных индустриальных партнеров: «Ростех», «Роскосмос», «Алмаз-Антей», «КамАЗ», «Сибур», «Газпром нефть», «Татнефть», Объединенная двигателестроительная корпорация и другие [6].

Помимо участия в федеральном проекте, компании создают аналогии передовых инженерных школ через собственные корпоративные учебные центры. Например, корпоративный центр ПАО «СИБУР Холдинг» располагает разными площадками для качественного и результативного обучения на производствах в Москве, Сколково, Тобольске, на предприятиях созданы учебные классы, внутренняя онлайн-платформа для управления обучением, применяются и внешние образовательные платформы. Целевая аудитория Корпоративного университета превышает 40 000 человек [4].

В портфель обучающих решений включены стандартные обязательные учебные курсы, обеспечивающие эффективность сотрудников, учебные курсы, нацеленные на развитие западающих компетенций и будущих изменений направлений бизнеса, производственное обучение, открытые курсы по развитию цифровых компетенций, мягких навыков и профессионально-технических компетенций, обучение для внешнего контура.

В ПАО «СИБУР Холдинг» также создан инженерный стандарт, призванный регламентировать подготовку инженерного состава компании разного уровня. В рамках инженерной школы сотрудников сегментируют для выбора углубленной модульной подготовки разных направлений. Отдельно выделяют «Chemical Engineering» и «Mechanical Engineering», сфокусированных на переподготовке инженеров-химиков и инженеров-механиков.

Результаты подготовки через корпоративную платформу СИБУР влияют на социально-экономические показатели компании: рост производительности труда (в 2024 году производительность труда составила 31,36 млн руб. / чел.), повышение уровня кадровой защищенности ключевых должностей компании (в 2024 году составила 44 %), увеличение доли внутренних назначений на управленческие позиции (48 % в 2024 году). Подготовка инженеров через внутренние корпоративные платформы — это выполнение стратегической задачи по выращиванию собственных высококвалифицированных кадров, создающих ядро инновационного двигателя компании.

Для расширения и углубления уровня подготовки в инженерных школах можно выделить несколько задач:

- масштабирование целевой аудитории инженерных школ на работу с молодыми специалистами через программы дуального обучения «Школа–ССУЗ–ВУЗ–Компания» на территории присутствия компании;
- пропаганда образа инженера как образа представителя успешного и востребованного профессионала через профориентацию и распространение успешных практик инженерных школ в СМИ;
- создание в компаниях фабрики процессов полного производственного цикла, включающей моделирование на отдельных участках и в отдельных помещениях всех основных производственных процессов, а также применяемого оборудования с целью производственного обучения молодых инженеров и проведения опытов мета-инженеров для моделирования аварийных ситуаций, поиска решений производственных задач.

Таким образом, инженерные школы, реализуемые через корпоративные учебные платформы, комбинируют развитие у инженеров профессионально-технических компетенций, мягких навыков, использование иммерсивных технологий и социальных форм обучения. Формирование кадрового ядра происходит не через разовые курсы, а через системную программу развития на платформе, воспитывающую лояльность и экспертизу.

Список литературы

1. Аетдинова Р. Р. Передовая инженерная школа как эффективная технология подготовки будущих инженеров // Концепт. 2024. №12. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/peredovaya-inzhenernaya-shkola-kak-effektivnaya-tehnologiya-podgotovki-buduschih-inzhenerov> (дата обращения: 21.12.2025).
2. Богомолова, Е. Ю. Прогноз и реальность: нефтегазовый комплекс Иркутской области / Е. Ю. Богомолова, А. В. Новиков // Российское предпринимательство. – 2018. – Т. 19, № 10. – С. 2943-2954. – DOI 10.18334/rp.19.10.39475. – EDN YZIPBJ.
3. Громов А. И. Концепция энергетической стратегии России на период до 2050 года // ЭП. 2014. №2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-energeticheskoy-strategii-rossii-na-period-do-2050-goda> (дата обращения: 27.12.2025).
4. Интегрированный годовой отчет ПАО «СИБУР Холдинг» 2024 // Оф. сайт ПАО «СИБУР Холдинг» — URL: <https://www.sibur.ru/ru/?ysclid=mjpgq2ji7y542770364> (дата обращения 15.12. 2025)
5. Передовые инженерные школы // Оф. сайт проекта. 2025. — URL: <https://engineers2030.ru/> (дата обращения: 25.12.2025)
6. Передовые инженерные школы: что это за проект и кто в нём участвует // Skillbox Media. — URL: <https://skillbox.ru/media/education/peredovye-inzhenernye-shkoly-cto-eto-za-proekt-i-kto-v-nyem-uchastvuet/?ysclid=mjpa0oixto554256894> (дата обращения 28.12.2025)
7. Черепанов Н. В. Проблемы внедрения технологии промышленного интернета вещей // Инновации и инвестиции. 2019. №11. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnedreniya-tehnologii-promyshlennogo-interneta-veschey> (дата обращения: 28.12.2025).

УДК 796.012.2

Мазалова В.И.

студентка группы ЭУ-24о-Б

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Плюснина О.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: v-mazalova@list.ru

Захарова А.Е.

студентка группы ЭУ-24о-Б

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Плюснина О.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: zae06082006@gmail.com

**Влияние массового спорта на формирование кадрового потенциала
для устойчивого развития ТЭК России**

Mazalova V.I.

student of group EM-24-B

Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – Plusnina O.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: v-mazalova@list.ru

Zakharova A.E.

student of group EM-24-B

Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – Plusnina O.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: zae06082006@gmail.com

**The impact of mass sports on the formation of human resources
for the sustainable development of the Russian fuel and energy complex**

Аннотация: Массовый спорт выступает важным ресурсом формирования человеческого капитала для ТЭК России, систематически развивая у будущих специалистов критически важные для отрасли качества: устойчивость к стрессам, дисциплину, умение работать в команде и лидерские навыки. Эти компетенции, воспитанные через спорт, напрямую способствуют укреплению кадрового потенциала, необходимого для обеспечения технологической безопасности, эффективности и долгосрочного устойчивого развития топливно-энергетического комплекса страны.

Annotation: Mass sport is an important resource for the formation of human capital for the Russian fuel and energy complex, systematically developing future specialists' critically important qualities for the industry.: stress tolerance, discipline, teamwork, and leadership skills. These competencies, cultivated through sport, directly contribute to strengthening the human resources necessary to ensure technological safety, efficiency and long-term sustainable development of the country's fuel and energy complex.

Ключевые слова: спорт, кадры, дисциплина, здоровье, контроль, команда, программа.

Key words: sports, personnel, discipline, health, control, team, program.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) является фундаментом экономики и национальной безопасности Российской Федерации. В условиях перехода к низкоуглеродной экономике, внедрения цифровых технологий, необходимости освоения труднодоступных месторождений и глобальной конкуренции за высококвалифицированные кадры, перед отраслью стоят беспрецедентные вызовы. Устойчивое развитие ТЭК сегодня понимается не только как экологическая и экономическая стабильность, но и как социальная ответственность, главным элементом которой является человеческий капитал. Формирование кадрового резерва, способного решать сложнейшие задачи в суровых климатических условиях, работать на высокотехнологичном оборудовании и демонстрировать высокую надежность, требует инновационных подходов. В этом контексте массовый спорт перестает быть лишь сферой

досуга и оздоровления, превращаясь в мощный социальный институт и эффективный инструмент системной подготовки будущих специалистов. Его влияние на формирование ключевых компетенций, необходимых для работников ТЭК, а также на создание привлекательного имиджа отрасли среди молодежи, делает изучение данной проблемы исключительно актуальной.

Цель доклада – проанализировать многогранное влияние развития массового спорта на формирование и укрепление кадрового потенциала, отвечающего стратегическим задачам устойчивого развития топливно-энергетического комплекса России.

Введение

Устойчивое развитие ТЭК базируется на трех взаимосвязанных составляющих: экономической эффективности, экологической безопасности и социальном благополучии. Кадровый потенциал является тем связующим звеном, которое обеспечивает реализацию всех трех направлений. Современный инженер или рабочий в ТЭК – это не только носитель узкопрофессиональных знаний, но и человек, обладающий крепким здоровьем, психологической устойчивостью, лидерскими качествами, дисциплиной и способностью работать в команде. Именно эти «гибкие навыки» и физические кондиции все чаще становятся критически важными в условиях вахтового метода работы, повышенной ответственности за безопасность объектов и необходимости быстрой адаптации к меняющимся технологиям. Массовый спорт, понимаемый как регулярная физическая активность широких слоев населения, особенно детей и молодежи, выступает как уникальная платформа для возвращения данных качеств на системной, долгосрочной основе.

1. Кадровые вызовы ТЭК и требуемые компетенции

ТЭК России сталкивается с рядом кадровых проблем: старение персонала, особенно на рабочих и инженерных позициях; дефицит молодых специалистов, готовых к работе в удаленных регионах (Арктика, Восточная Сибирь, шельф); высокий уровень конкуренции с IT-сектором и другими высокотехнологичными отраслями за талантливую молодежь; необходимость постоянного повышения квалификации в связи с цифровизацией. Требуемый портрет сотрудника включает:

- Физическое и ментальное здоровье: работа часто сопряжена с экстремальными климатическими условиями, что предъявляет высокие требования к выносливости и стрессоустойчивости.
- Дисциплина и ответственность: на энерго- и нефтегазовых объектах недопустимы халатность и несоблюдение регламентов, цена ошибки чрезвычайно высока.
- Командность и лидерство: проекты в ТЭК носят междисциплинарный характер, требуя слаженной работы геологов, инженеров, экологов, строителей.
- Целеустремленность и воля к победе: реализация крупных инфраструктурных проектов – это всегда преодоление трудностей.
- Патриотизм и осознание миссии: понимание стратегической значимости своей работы для страны.

2. Массовый спорт как система формирования ключевых компетенций

Регулярные занятия спортом с детского и подросткового возраста являются эффективным инструментом формирования именно этих качеств.

- Формирование «стержня» и здоровья: Систематические тренировки закаляют характер, развивают силу воли, учат преодолевать усталость и боль. Это прямо коррелирует с психофизиологической готовностью к работе в условиях Севера или на морских платформах. Снижение заболеваемости среди сотрудников ведет к уменьшению потерь рабочего времени и снижению затрат компаний на медицину.
- Дисциплина и соблюдение правил: Спорт – это четкие правила, режим, подчинение решениям тренера (руководителя). Это формирует установку на соблюдение техники безопасности и производственных инструкций, что является основой безаварийной работы в ТЭК.

- Командный дух и лидерство: Игровые виды спорта (футбол, хоккей, волейбол) напрямую учат взаимодействию, распределению ролей, поддержке и принятию ответственности в критический момент. Эти навыки незаменимы в управлении сложными технологическими процессами и проектными командами.
- Соревновательность и ориентация на результат: Спорт культивирует здоровую конкуренцию и стремление к достижению целей, что является двигателем карьерного роста и инноваций на производстве.
- Профилактика деструктивных явлений: Привлечение молодежи к спортивной деятельности является мощным фактором профилактики асоциального поведения, алкоголизма и наркомании, что особенно важно для компаний, работающих в моногородах и вахтовых поселках.

3. Интеграция спорта в кадровую политику компаний ТЭК: практический аспект

Ведущие компании отрасли («Газпром», «Роснефть», «ЛУКОЙЛ», «Росатом», «Сургутнефтегаз» и др.) давно и системно используют спорт как часть своей социальной и кадровой политики. Это реализуется через:

- Корпоративные спортивные программы и инфраструктуру: Строительство спорткомплексов, бассейнов, ледовых арен, лыжных баз в городах присутствия и на крупных производствах. Организация корпоративных спартакиад, турниров, дней здоровья.
- Поддержку детско-юношеского спорта: Учреждение спортивных клубов и академий (например, Хоккейная академия «Газпром»), финансирование секций в подшефных школах и вузах. Это форма ранней профориентации и подготовки будущего кадрового резерва, воспитанного в корпоративной культуре и ценностях.
- Спонсорство и партнерство: Поддержка крупных спортивных событий, команд и федераций повышает узнаваемость бренда работодателя среди активной, амбициозной аудитории.
- Мотивационные программы для сотрудников: Дополнительные страховки, бонусы и возможности для отдыха и восстановления для сотрудников, ведущих здоровый образ жизни и показывающих спортивные результаты.
- Адаптацию программ вузовской подготовки: Сотрудничество с опорными вузами (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Тюменский индустриальный университет и др.) включает поддержку студенческих спортивных лиг, что помогает привлекать и удерживать наиболее активных и талантливых студентов.

4. Спорт как фактор территориального развития и социальной стабильности

Для ТЭК, деятельность которого зачастую сосредоточена в удаленных и малонаселенных регионах, развитие массового спорта является элементом создания комфортной социальной среды. Наличие современной спортивной инфраструктуры делает жизнь в таких городах и поселках привлекательнее для молодых специалистов и их семей, снижает текучесть кадров, способствует закреплению населения. Это напрямую работает на устойчивость самих компаний и территорий их присутствия.

Заключение

Массовый спорт представляет собой не просто дополнение к кадровой политике компаний ТЭК, а стратегический ресурс формирования качественно нового человеческого капитала. Он действует на опережение, закладывая в будущих специалистов отрасли фундаментальные личностные и физические качества, которые сложно, а часто и невозможно, развить исключительно в рамках профессионального обучения. Инвестиции в массовый спорт – это инвестиции в здоровье, надежность, сплоченность и высокую работоспособность персонала. В долгосрочной перспективе это напрямую влияет на производительность труда, безопасность производства, инновационный потенциал и, как следствие, на конкурентоспособность и устойчивое развитие всего топливно-энергетического комплекса России в условиях глобальных трансформаций. Таким образом, интеграция принципов и практик массового спорта в образовательную, социальную и кадровую политику должна рассматриваться как одна из

ключевых задач государственно-частного партнерства в интересах будущего отечественного ТЭК.

Список литературы

1. Лубышева Л.И. Социология физической культуры и спорта. — М., 2016.
2. Золотов М.И., Кузин В.В., Кутепов М.Е. Менеджмент и экономика физической культуры и спорта.
3. Татьянченко Н.К., Дьяченко А.С. Кадровое обеспечение технологического развития ТЭК: вызовы и решения // ЭКО. – 2021. – №12.
4. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354840/d7e6c02e7207b38c9cdd226ca641f237b74d54b1/
5. <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-24112020-n-3081-r/strategiia-razvitiia-fizicheskoi-kultury-i/iv/>

УДК 796

Канев И. О.

студент 2-ого курса группы НГД-экспл-24о-Б

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: kanev.goga2020@mail.ru

Гончарова Е. И.

Старший преподаватель

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: egoncharova1811@mail.ru

Прилюдько И. А.

К.п.н., доцент кафедры ФК

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: kurguz1977@mail.ru

Физическая культура как средство многогранного развития личности студента

Kanev I. O.

2st year student of NGD-expl-24o-B group

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: kanev.goga2020@mail.ru

Goncharova E. I.

Senior lecturer

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: egoncharova1811@mail.ru

Prilyudko I. A.

The candidate of pedagogical sciences, senior lecturer

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: kurguz1977@mail.ru

Physical education as a means of multidimensional personal development of students

Аннотация. Статья посвящена исследованию роли физической культуры в формировании гармонично развитой личности современного студента. Рассматриваются теоретико-методологические основы физического воспитания студентов, изучается влияние занятий спортом на интеллектуальное развитие, эмоциональную устойчивость и социальную адаптацию обучающихся. Приводятся практические рекомендации по организации физкультурно-оздоровительной работы в вузах.

Annotation. The article is devoted to the study of the role of physical culture in the formation of a harmoniously developed personality of a modern student. The theoretical and methodological foundations of physical education of students are considered, the influence of sports on intellectual development, emotional stability and social adaptation of students is studied. Practical recommendations on the organization of physical education and recreation work in universities are given.

Ключевые слова: физическая культура, личность, развитие, здоровье, воспитание

Keywords: physical culture, personality, development, health, education

Физическая культура занимает значимое место в жизни студента, играя важную роль в его многогранном развитии. В условиях современного общества, где всё больше людей ведут сидячий образ жизни и сталкиваются с высоким уровнем стресса, проблема недостаточной физической активности становится особенно значимой. Это подчёркивает необходимость исследования влияния физической культуры не только на физическое, но и на социальное и эмоциональное развитие студентов.

Актуальность темы обусловлена необходимостью формирования здорового образа жизни среди молодежи. В условиях глобализации и быстрого изменения социально-экономических условий, физическая культура становится не только средством укрепления здоровья, но и важным фактором социальной адаптации и эмоционального благополучия. Современное общество предъявляет высокие требования к уровню подготовки молодых специалистов, формирующих будущее страны. Важнейшей составляющей успешного профессионала является гармоничное сочетание профессиональных компетенций, личностных качеств и высокого уровня здоровья. Именно физическая культура выступает универсальным средством достижения всех указанных целей. Значение физической активности возрастает в условиях интенсивного образовательного процесса, характеризующегося высоким уровнем стресса, длительным пребыванием за компьютером и учебниками, ограничением двигательной активности.

Цель данного исследования — изучить роль физической культуры как средства комплексного развития личности студента, а также проанализировать её воздействие на образовательный процесс и формирование личности в целом. Основные аспекты исследования включают оценку программ физической активности, разработанных педагогами, психологами и спортивными тренерами с целью всестороннего развития студентов.

Задачи исследования:

- провести анализ теоретических аспектов исследуемой проблемы;
- выявить связь между физической культурой и формированием личности студента;
- провести анкетирование;
- разработать рекомендации физического воспитания для повышения эффективности развития личности студента.

Культура представляет собой сферу воспитания, где через уникальные методы формируются не только эстетические, но и правовые идеалы.

Личность человека формируется в процессе социализации, включающем обучение, трудовую деятельность и взаимодействие с окружающими. Значительную роль в этом процессе играют физическая культура и спорт, способствуя гармоничному развитию личности.

Многогранное развитие личности включает в себя гармоничное развитие физических, интеллектуальных, эмоциональных и социальных аспектов человека. Это означает, что внимание уделяется не только образованию и приобретению знаний, но и развитию физических способностей, умению управлять своими эмоциями, строить отношения с другими людьми и адаптироваться в обществе.

Такое развитие помогает человеку стать более сбалансированной и устойчивой личностью, способной эффективно справляться с различными жизненными ситуациями и вызовами.

Физическая культура направлена на комплексное развитие человека, его способностей и готовности использовать свои ресурсы для здоровой и продуктивной жизни. Она помогает обрести уверенность, улучшить физическое состояние и укрепить здоровье. Занятия спортом и физическая активность положительно влияют на трудовую деятельность, повышая её эффективность. Регулярные тренировки улучшают концентрацию, дисциплину и самоорганизацию. Кроме того, физическая культура и спорт развивают моральные и интеллектуальные качества, такие как ответственность, настойчивость, умение работать в команде и принимать решения. Эти качества важны не только в спорте, но и в повседневной жизни, профессиональной деятельности и общении.

Эстетическое воспитание через физическую культуру и спорт помогает формировать чувство прекрасного, развивать художественный вкус и понимание красоты движений.

Физическая активность оказывает комплексное воздействие на организм человека, улучшая функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, нервной системы и психоэмоциональной сферы. Занятия спортом повышают общий тонус организма, улучшают настроение, снижают уровень тревожности и депрессии.

Студенты, занимающиеся спортом, демонстрируют лучшие показатели успеваемости, обладают большей стрессоустойчивостью и способностью эффективно решать профессиональные задачи.

Для изучения влияния физической культуры на процесс формирования личности студентов было проведено исследование среди студентов 2-го курса Ухтинского государственного технического университета (приняло участие 40 респондентов). Участникам предлагалось оценить собственное отношение к физическим упражнениям, частоту тренировок, самочувствие и удовлетворенность жизнью. Всем участникам опроса был задан вопрос: «Занимаетесь ли вы двигательной активностью во внеучебное время?». В результате 42,5% (17 респондентов) опрошенных ответили положительно. Под двигательной активностью подразумевалось: утренняя гимнастика, упражнения в течение дня, посещение тренировок, спортивных факультативов. Для данной категории обучающихся был составлен опросник на тему влияния двигательной активности на их физическое, психологическое, умственное развитие, а также на социальную адаптацию.

Таблица 1 - Анкетирование

Влияют ли положительно регулярные занятия физической культурой на уровень вашей физической подготовки?	
Да	Нет
100%	0%
Улучшили ли занятия физической культурой ваши зрительно-двигательные реакции?	
Да	Нет
88%	12%
Считаете ли вы, что физическая культура помогла вам стать стрессоустойчивее?	
Да	Нет
82%	18%
Оказала ли двигательная активность положительное влияние на вашу социальную адаптацию?	
Да	Нет
94%	6%
Повлияла ли физическая культура на вашу дисциплину?	
Да	Нет
71%	29%
Стал ли ваш иммунитет более крепким?	

Да	Нет
88%	12%
Стало ли легче справляться с трудностями?	
Да	Нет
94%	6%
Повысилась ли эффективность когнитивной обработки и долговременного запоминания информации?	
Да	Нет
77%	23%
Улучшились ли ваши успехи в учёбе?	
Да	Нет
88%	12%
Повысилась ли ваша работоспособность?	
Да	Нет
100%	0

Результаты показали, что физическая культура влияет на уровень физической подготовки, улучшает когнитивность и зрительно-двигательные реакции, помогает лучше справляться с трудностями, повышает уровень социальной адаптации, делает психоэмоциональное состояние студента более стойким.

Эффективная организация физического воспитания и развития требует комплексного подхода, учитывающего индивидуальные особенности каждого студента. Для реализации поставленных задач предлагается ряд мер:

1. Создание условий для занятий спортом: обеспечение спортивных залов современным оборудованием, регулярное проведение соревнований и фестивалей спорта
2. Разработка индивидуальных программ: учет особенностей здоровья и потребностей каждого студента, подбор оптимальных видов физической нагрузки.
3. Интеграция физической культуры в учебный процесс: включение элементов физической активности в образовательную программу, повышение мотивации к занятию спортом путем поощрения лучших спортсменов.
4. Повышение квалификации преподавателей: обучение педагогов новым методикам преподавания физической культуры, внедрение инновационных технологий и подходов.

Таким образом, физическая культура играет ключевую роль в процессе формирования личности современного студента. Регулярные физические тренировки помогают развивать умственные способности, укреплять здоровье, формировать положительные черты характера и повышать общую конкурентоспособность выпускников вузов. Реализация предложенных рекомендаций позволит создать условия для полноценного физического воспитания молодежи, что положительно скажется на уровне профессиональной подготовки и качестве жизни будущих профессионалов.

Список литературы

1. Абрамова Г.С., Конышева Н.М. Физическая подготовка и здоровый образ жизни // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Спортивная наука. 2021. № 1. С. 18-25.
2. Байгужин А.И. Физическая культура и спорт в современном обществе // Педагогика. 2022. № 2. С. 34-41.
3. Бондаревский Д.В. Психология и педагогика физического воспитания / Под ред. В.А. Сухомлинского. Москва: Просвещение, 2023. 320 с.
4. Горелова Е.Н. Формирование физической культуры личности в образовательных учреждениях высшего профессионального образования // Образование и наука. 2024. Т. 17. № 1. С. 56-64.

5. Иванова О.Б. Значение физической культуры в подготовке высококвалифицированных кадров // Современные технологии управления образованием. 2024. № 3. С. 45-51.

УДК 796.011.3

Мелентьев В. А

студент группы НГД-экспл-230-Б

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: vladislav_melentev@mail.ru

Гончарова Е. И

старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

Приобщение сдачи норм ГТО в системе патриотического воспитания: конструирование ценностных ориентаций студенческой молодёжи нефтегазовой отрасли

Melentyev V. A

student of group NGD-expl-230-B

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: vladislav_melentev@mail.ru

Goncharova E. I

senior lecturer at the Department of Physical Education and Sports

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

Introducing the Ready for Labor and Defense Standards in the System of Patriotic Education: Constructing the Value Orientations of Student Youth in the Oil and Gas Industry

Аннотация. В статье рассматривается процесс конструирования патриотических ценностных ориентаций российской молодежи посредством Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ВФСК ГТО), интегрированного в образовательное пространство. Основное внимание уделяется анализу того, как образовательные практики вокруг ГТО способствуют усвоению молодежью ценностей гражданственности, служения Отечеству, здорового образа жизни как основы обороноспособности и исторической памяти. На основе анализа спортивных результатов студентов трех факультетов за период 2024-2025 гг. выявлена взаимосвязь между уровнем вовлеченности и успешностью в выполнении нормативов ГТО и выраженностью патриотических ценностных ориентаций.

Annotation. The article examines the process of constructing patriotic value orientations of Russian youth through the All-Russian Physical Culture and Sports Complex, which is integrated into the educational space. The main focus is on analyzing how educational practices around the GTO contribute to the assimilation of values of citizenship, service to the Fatherland, and a healthy lifestyle as the basis for defense capabilities and historical memory by young people. Based on the analysis of the sports results of students from three faculties for the period 2024-2025, a relationship was identified between the level of involvement and success in meeting the TRP standards and the expression of patriotic value orientations.

Ключевые слова: нравственные ценности, физическая культура, физическая подготовка студентов, ВФСК ГТО

Keywords: moral values, physical education, physical training of students, the All-Russian Sports Complex «Ready for Labor and Defense»

Программа ГТО как инструмент формирования нравственных ценностей. На данный момент число россиян, занимающихся спортом, постепенно растет. Согласно данным опроса ВЦИОМ [1], проведенного в апреле 2025 года, наиболее активный образ жизни среди всех поколений ведут зумеры. К этому числу относятся обучающиеся школ и высших учебных заведений.

Определенно, внедрение комплекса ГТО в образовательное пространство повлияло на положительную динамику. За прошедшее десятилетие ВФСК ГТО прошел значительную эволюцию, трансформировавшись из исторического символа советской эпохи в активно функционирующий, масштабный элемент государственной политики в сферах физической культуры, спорта, образования и молодежной работы. Комплекс был не просто восстановлен, а глубоко модернизирован: разработаны новые нормативы и ступени, учитывающие возрастные особенности от 6 лет и старше, создана единая федеральная электронная база данных, внедрена современная система тестирования и мотивации (знаки отличия, учет результатов при поступлении в вузы), налажена инфраструктура центров тестирования по всей стране. За эти годы ГТО превратился в массовое движение, вовлекающее миллионы школьников, студентов и трудящихся, став неотъемлемой частью образовательных программ и внеучебной деятельности.

ГТО представляет собой сложный социокультурный феномен, где физические упражнения служат прежде всего материальной основой, платформой для реализации гораздо более глубоких задач по конструированию мировоззрения и гражданской идентичности [2]. Этот процесс осуществляется через мощное взаимодействие нескольких взаимосвязанных аспектов, выстраивающих комплексную систему воздействия на сознание и поведение молодого человека.

Символика комплекса выступает первичным и крайне значимым носителем смыслов. Название «Готов к труду и обороне!» является концентрированным идеологическим посланием, мгновенно вызывающим ассоциации с гражданским долгом, ответственностью перед страной и готовностью к ее защите. Эта фраза напрямую связывает личные усилия и достижения индивида («готов») с его общественно значимой функцией («труд» и «оборона»), подчеркивая, что физическое развитие – не самоцель, а ресурс для служения Родине. Не менее важны визуальные символы. Знаки отличия (золотой, серебряный, бронзовый) – это не просто спортивные награды; они становятся материализованными эмблемами личного успеха, включенности в общенациональное движение и соответствия определенному государственно одобряемому идеалу гражданина – сильного, здорового, преданного. Процесс ношения значка превращается в акт публичной демонстрации приверженности этим ценностям, источник гордости и социального признания в среде сверстников и образовательных учреждений. Узнаваемый логотип ГТО, присутствующий на всех официальных материалах, площадках тестирования и в образовательной среде, создает единое символическое пространство, маркирующее принадлежность к значимому государственному проекту и усиливая чувство общности и сопричастности большому делу.

Нормативные требования комплекса, выходящие за рамки простой констатации результата, являются действенной школой формирования характера и волевых качеств, тесно связанных с патриотическим идеалом. Разнообразие испытаний (бег, прыжки, силовые упражнения, плавание, лыжи, стрельба, метание) требует развития широкого спектра физических качеств. Однако сама суть процесса подготовки и сдачи – это постоянное преодоление себя, работа на результат, требующая систематичности, упорства, самоконтроля и дисциплины. Достижение знака – это победа над собственной слабостью, что напрямую воспитывает волю к достижению цели, настойчивость, ответственность за собственное развитие и готовность к преодолению трудностей – качества, абсолютно необходимые и в труде, и в обороне Родины. Это формирует принципиальную установку: здоровье, сила, выносливость и волевые качества – это не личное достояние, а национальный ресурс, долг перед Родиной. Личное развитие и здоровье осознаются как необходимое условие для выполнения этого долга.

Анализ показателей физической подготовки студентов. На базе Ухтинского государственного технического университета созданы необходимые условия для занятий спортом [3]. Кафедра физической культуры УГТУ проводит факультативы по различным видам спорта. Ежегодно сборная нашего университета выступает активным участником всероссийских спортивных мероприятий, в которых достигает успеха. Ключевым инструментом в учебном процессе является систематическое сопоставление текущих результатов, демонстрируемых студентом в рамках учебных нормативов по дисциплине «Физическая культура и спорт», с официальными требованиями соответствующей ступени ГТО для его возрастной группы. В данной работе мы проанализируем результаты студентов, обучающихся на трех факультетах – нефтегазовом, технологическом и факультете экономики, управления и информационных технологий (далее НГФ, ТФ и ФЭУиИТ).

Оценим скоростные возможности студентов. На рисунке 1 приведена статистика по трем факультетам.

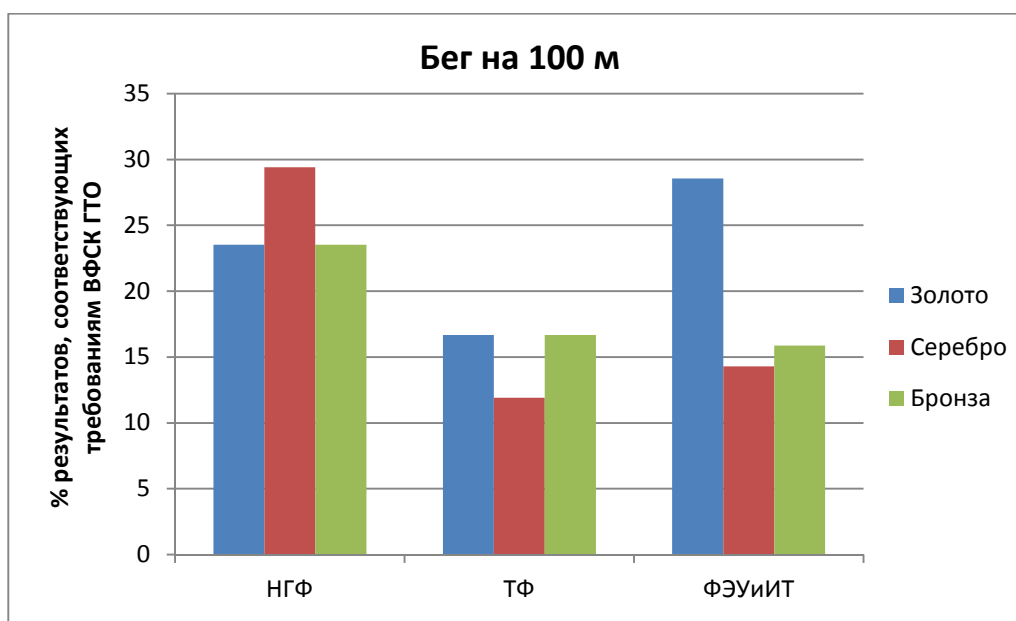


Рисунок 1 – Результаты, соответствующие требованиям ВФСК ГТО, по бегу на 100 м

Наибольшее число студентов НГФ выполнили нормативы на серебро. Золотой и бронзовый показатели примерно одинаковы. ТФ также имеет незначительную разницу между золотом и бронзой, но куда ниже по сравнению с НГФ. ФЭУиИТ отличается самым высоким процентом соответствия «золоту».

Проанализируем результаты по метанию гранаты (рис. 2).

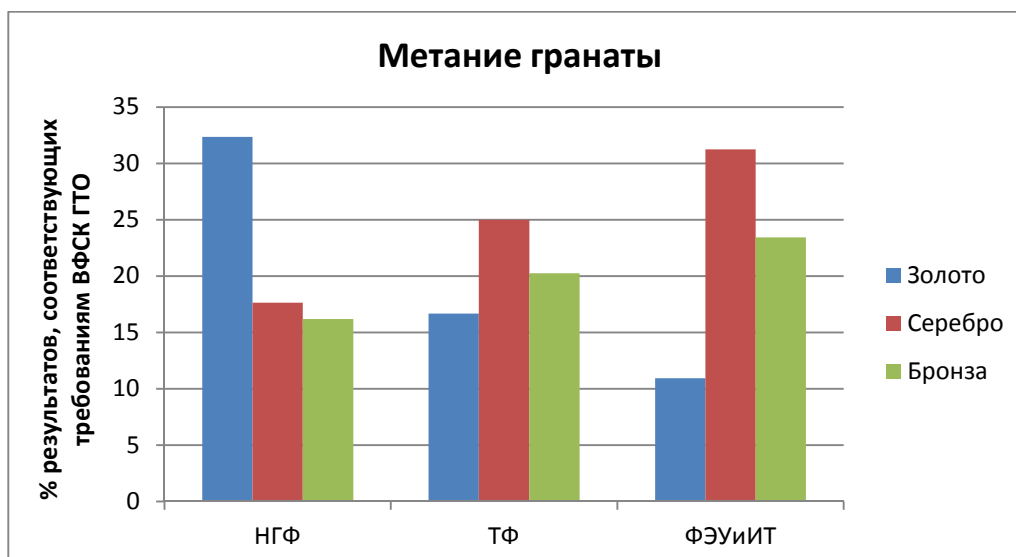


Рисунок 2 – Результаты, соответствующие требованиям ВФСК ГТО, по метанию гранаты

Наибольший процент «золотых» результатов у студентов НГФ. Серебро доминирует в результатах ФЭУиИТ и ТФ, причем у ФЭУиИТ этот показатель максимален среди всех категорий и факультетов. Золотых нормативов студенты ФЭУиИТ добиваются значительно реже, чем одногруппники из других факультетов.

Скоростно-силовые возможности также продемонстрировали студенты трех факультетов (рис. 3).

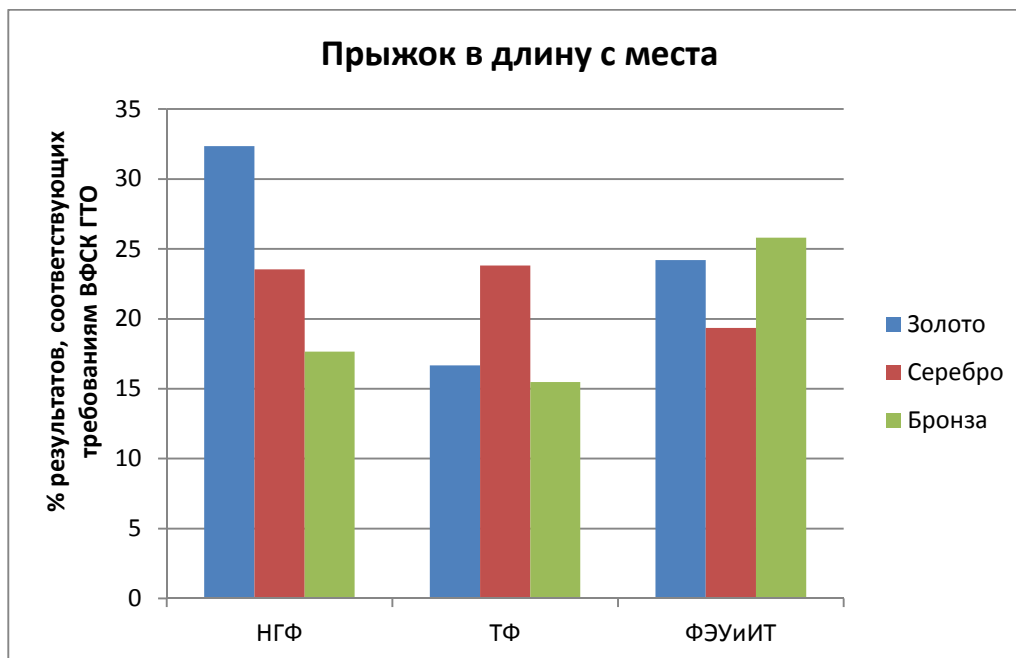


Рисунок 3 - Результаты, соответствующие требованиям ВФСК ГТО, по прыжкам в длину с места

Лидером по «золотым» результатам стал НГФ, по «серебру» — ТФ, а по «бронзе» — ФЭУиИТ. На нефтегазовом факультете отмечается наиболее выдающаяся подготовка по прыжкам.

Одним из важных показателей является силовой, результаты представлены на рис. 4.

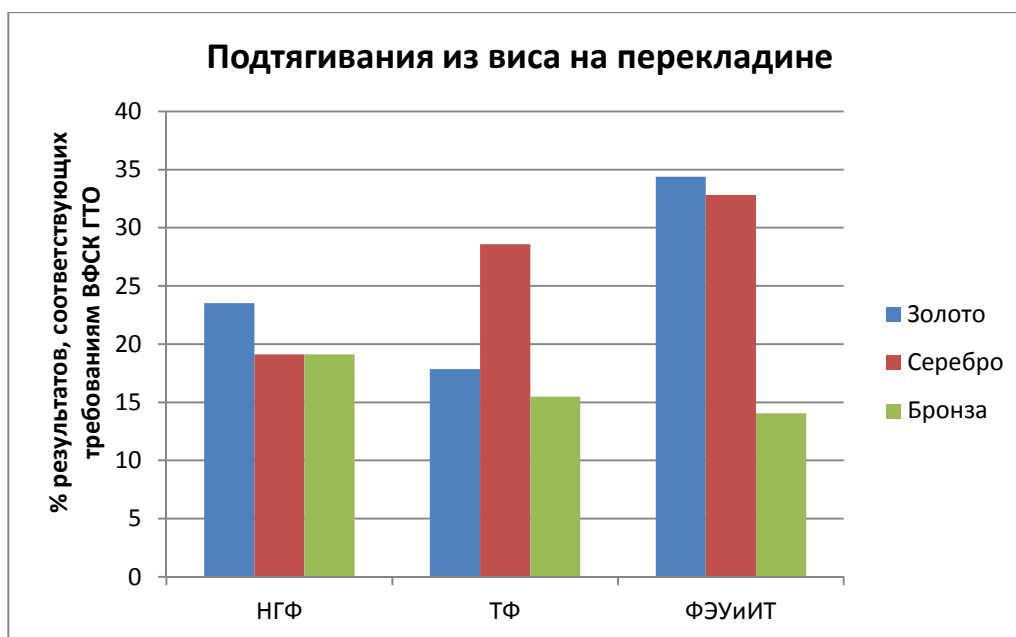


Рисунок 4 - Результаты, соответствующие требованиям ВФСК ГТО, по подтягиваниям из виса на перекладине

ФЭУиИТ демонстрирует явное лидерство: максимальные показатели по «золоту» и «серебру». Показатели НГФ сопоставимы.

Работа над улучшением своих результатов становится не просто выполнением учебных требований, а персональным проектом по развитию физических качеств, необходимых для успешного выполнения норм ГТО и, в более широком смысле, для укрепления собственного здоровья и готовности к активной жизни и труду на благо страны. Этот процесс непрерывного преодоления себя и движения к государственно признанному эталону физической готовности является практическим воплощением ценностных ориентаций, заложенных в идеологии комплекса ГТО.

Список литературы

1. ВЦИОМ. Россия — спортивная наша держава... : аналитический обзор / Всероссийский центр изучения общественного мнения. — Москва, 14 апреля 2025. — Электрон. дан. — Режим доступа: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/rossija-sportivnaja-nasha-derzhava> (дата обращения: 17.08.2025).
2. Пресс-центр. Польза комплекса ГТО / Министерство физической культуры и спорта Чувашской Республики. — 27 ноября 2023. — Электрон. дан. — Режим доступа: <https://sport.cap.ru/news/2023/11/27/poljza-kompleksa-gto> (дата обращения: 17.08.2025).
3. Мелентьев В. А. Двигательный режим как важный фактор укрепления и сохранения здоровья студентов НГФ / В. А. Мелентьев // Управление устойчивым развитием топливно-энергетического комплекса: материалы V всероссийской научно-практической конференции. — 2023. — С. 45-49.

УДК 378.14

Подготовка инженерных кадров для нефтегазовой отрасли по программе «СИРИУС. ЛЕТО: начни свой проект»

Полубоярцев Е. Л.

*к. т. н., доцент кафедры «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики»
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: epoluboyarcev@ugtu.net*

Миклина О. А.

*старший преподаватель кафедры «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики»
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: omiklina@ugtu.net*

Ордина В. С.

*студент 2 курса магистратуры кафедры «Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики»
направления подготовки «Нефтегазовое дело»
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: vordina@ugtu.net*

Подготовка инженерных кадров для нефтегазовой отрасли по программе «СИРИУС. ЛЕТО: начни свой проект»

Poluboyarcev E. L.,

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
the Department of Development and Operation*

*of Oil and Gas Fields and Underground Hydromechanics
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: epoluboyarcev@ugtu.net*

Miklina O. A.
*senior lecturer, the Department of Development and Operation
of Oil and Gas Fields and Underground Hydromechanics
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: omiklina@ugtu.net*

Ordina V. S.
*second-year master's student the Department of Development and Operation
of Oil and Gas Fields and Underground Hydromechanics
training areas "Oil and Gas Business"
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: vordina@ugtu.net*

Training engineers for the oil and gas industry under the "SIRIUS. SUMMER: Start Your Project" program

Аннотация. В статье освещается проект «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины», реализуемый в рамках программы «Сириус. Лето» и направленный на вовлечение старшеклассников в решение профессиональных задач нефтегазовой тематики при подготовке будущих инженерных кадров для нефтегазовой отрасли. Данная отрасль решает довольно большой объем производственных (технологических, проектных) задач. Большую помощь в решении задач оказывают различные программные комплексы, которые используются на любом этапе производственного процесса. Проект «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины» позволяет погрузить старшеклассников в решение таких задач, иначе, погрузится в профессиональную нефтегазовую область. Кроме этого, они знакомятся с нашим университетом, с профессорско-преподавательским составом и с аудиторным фондом, а мы знакомимся с ними, как потенциальными кандидатами на роль студентов нашего вуза.

Annotation. This article revisits the project "Development of a Software Product for Calculating the Physicochemical Properties of Oil for Oil Wells," implemented as part of the "Sirius. Summer" program. It aims to engage high school students in solving professional problems related to oil and gas while training future engineers for the oil and gas industry. This program addresses a fairly large number of production (technological and design) tasks. Various software packages, which are used at any stage of the production process, provide significant assistance in solving these problems. The "Development of a Software Product for Calculating the Physicochemical Properties of Oil for Oil Wells" project helps prepare high school students for these challenges, as they otherwise would otherwise enter the professional oil and gas field. Furthermore, they become acquainted with our university, its faculty, and its classrooms, while we get to know them as potential candidates for enrollment at our university.

Ключевые слова: нефтегазовые компании, наставник, проект школьников, подготовка инженерных кадров, программа «СИРИУС. ЛЕТО: начни свой проект», алгоритмизация вычислительного процесса, код программы,

Keywords: modern methods, technologies for training engineering personnel, the "SIRIUS. SUMMER: Start Your Project" program

Программа «Сириус. Лето: начни свой проект» направлена на вовлечение школьников для решения различных проектных задач в области науки и технологии под руководством наставника. Образовательный центр «Сириус» – ведущая площадка страны по работе с одарёнными школьниками разного возраста. Главная цель центра – это раннее выявление, развитие и дальнейшая профессиональная поддержка одарённых школьников, проявивших выдающиеся способности в области науки и технического прогресса. В 2025 преподаватели кафедры РЭНГМиПГ подали заявку на конкурс по программе «Сириус. Лето» тему «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины».

Целью данной статьи является рассказать об основной структуре проекта «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины».

Для чего поставлены следующие задачи:

- выполнить работу по составлению заявки проекта;
- разработать структуру обозначенного проекта.

Актуальность темы.

На наш взгляд оформление заявки по программе СИРИУС позволяет помочь старшеклассникам получить дополнительные знания о нефтегазовой отрасли Республики Коми, её истории, развитии и современного состояния. Данная отрасль решает довольно большой объём производственных (технологических, проектных) задач. Большую помощь в решении задач оказывают различные программные комплексы, которые используются на любом этапе производственного процесса. Проект «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины» позволяет погрузить старшеклассников в решение таких задач, иначе, погрузится в профессиональную нефтегазовую область. Кроме этого, они знакомятся с нашим университетом, с профессорско-преподавательским составом и с аудиторным фондом, а мы знакомимся с ними, как потенциальными кандидатами на роль студентов нашего вуза.

Основная работа на начальном этапе проекта.

При работе над составлением заявки выполнена работа по планированию предполагаемых работ на один год обучения:

- 1) формулирование актуальности предлагаемого проекта;
- 2) формулирование цели и перечисление задач предлагаемого проекта;
- 3) подбор (выбор) состава участников;
- 4) выявление структуры работы в рамках предлагаемого проекта;
- 5) выявление основных тематик структуры предлагаемого проекта;
- 6) выявление форм организации учебного процесса для каждой тематики;
- 7) определение основных этапов проведения каждого учебного занятия согласно структуре предлагаемого проекта.

Актуальность проекта. В актуальности предлагаемого проекта отмечено, что на современных нефтегазодобывающих предприятиях активно используются различные программные (моделирующие) комплексы. Данные комплексы по функциональности решают много производственных задач, к которым относят и подбор комплекта скважинного и поверхностного оборудования. Комплект представляет собой набор специального оборудования для осуществления добычи нефти. Набор оборудования зависит от способа эксплуатации скважины. В подборе оборудования необходимо учитывать коллекторские свойства продуктивного коллектора, а также состав и свойства нефти. Последние параметры называются физико-химические свойства нефти. Необходимо отметить, что данные свойства зависят от определённых термобарических условий (температуры, давления). К основным физико-химическим свойствам нефти относят её плотность и вязкость. Разработаны специальные аналитические методики их расчета.

Методики представляю собой большой набор сложных формул, которые принято определять с использованием электронных таблиц MS Excel или с применением программ-

ных кодов. Указанные коды пишутся с помощью языка программирования Python. Последние являются частью программных (моделирующих) комплексов, позволяющие оперативно подобрать соответствующее оборудование для нефтяной скважины в зависимости от физико-химических свойств нефти.

Ранее нефтегазовые компании использовали импортные программные комплексы (TEMPEST, ECLIPSE). В связи с переходом на импортозамещение увеличивается количество разработок отечественных компаний, которые с помощью высококвалифицированных программистов и нефтегазовых специалистов создают свои уникальные комплексы (RN-ROSPUMP, RN-КИМ, тНавигатор). Комплексы содержат несколько связанных между собой основных блоков, каждый из которых решает свою задачу. Расчет физико-химических свойств нефти является одним из таких блоков. И так, в основе любого программного комплекса относится отдельный блок по расчету физико-химических свойств нефти в зависимости от давления и температуры (термобарические условия).

Можно сказать, что современный старшеклассник, к которым можно отнести учащихся 8-11 классов, в выполнении предлагаемого проекта по расчету физико-химических свойств нефти может сформировать знания и навыки по выстраиванию алгоритма вычислительного процесса и по написанию программного кода в решении профессиональных задач нефтегазовой тематики.

Согласно плану предлагаемого проекта предполагается, что формирование данных знаний и умений возможно в изучении учебной (упрощенной) методики по расчету основных свойств нефти. По завершении обучения старшеклассниками будет написан программный код на языке программирования Python.

Цель и задачи проекта. Целью проекта «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины» является формирование программного кода, который позволяет рассчитать физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины для определённых термобарических условий.

К основным задачам проекта в работе со школьниками можно отнести следующие:

- 1) рассмотреть теоретический материал по тематике проекта в изучении физико-химических свойств нефти;
- 2) ознакомить с лабораторными способами определения плотности жидкости;
- 3) ознакомить с аналитическим способом определения плотности и вязкости нефти;
- 4) изучить основы алгоритмизации вычислительного процесса в решении математических и профессиональных задач нефтегазовой тематики;
- 5) изучить правила написания программного кода с использованием языка программирования Python;
- 6) написать программный продукт согласно теме проекта;
- 7) сформировать текущую документацию по работе над проектом;
- 8) по окончании работы над проектом подготовить доклад и оформить презентацию;
- 9) защитить выполненный проект.

Основное содержание проекта. Предлагаемый проект нацелен на работу со школьниками старших классов. Для выполнения предлагаемой проектной работы необходимо, чтобы они обладали определенными навыками, к которым относятся следующие:

- выполнение поиска соответствующей литературы в системе Интернета;
- понимание проведения лабораторного эксперимента;
- выстраивание последовательности математического расчета.

Предлагаемый проект нами отнесен к типу прикладного характера и выполнять его можно как в очном формате, а также в дистанционном.

По нашему мнению, по результатам работы над проектом школьники смогут:

- 1) получить знания по основным свойствам нефти;
- 2) сформировать навыки по выявлению последовательности расчета с применением линейного и разветвляющего алгоритма;

- 3) получить навыки построения блок-схемы и написания кода программы на языке программирования Python;
- 4) сформировать навыки программирования с применением языка программирования Python;
- 5) выполнять анализ полученных результатов в решении задач нефтегазовой тематики;
- 6) исправлять ошибки при их наличии;
- 7) сформировать навыки по выявлению цели работы, по определению задач для её выполнения и по формулированию выводов по результатам работы.
- 8) научить применять навыки алгоритмизации вычислительного процесса в выполнении задач нефтегазовой тематики.

Для работы над проектом определены его руководители: Полубоярцев Е. Л., к. т. н., доцент кафедры РЭНГМиПГ (руководитель), Миклина О. А., ст. преподаватель кафедры РЭНГМиПГ (помощник руководителя). После утверждения заявки проекта «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины» рассмотрена кандидатура Колотий Д. Ю. в качестве наставника. В своем резюме она указала, что способна выстраивать алгоритм вычислительного процесса в решении задач нефтегазовой тематики, имеет навыки написания кода программы на языке программирования PascalABC и Python. Уверенный пользователь MS Office и AutoCad.

Работа по оставлению структуры проекта.

После утверждения её кандидатуры в качестве наставника сформировалась рабочая группа для работы над проектом (таблица 1).

Таблица 1 – Рабочая группа проекта

№№ п/п	ФИО участника	Должность, ученая степень	Должность в работе над проектом
1.	Полубоярцев Евгений Леонидович	Доцент, кан. тех. наук, доцент кафедры РЭНГМиПГ	Руководитель
2.	Миклина Ольга Алексеевна	Ст. преподаватель кафедры РЭНГМиПГ	Помощник руководителя
3.	Колотий Дарья Юрьевна	Ст. гр. НГД-РЭНМ-24о-М	Наставник
4.	Ордина Влада Сергеевна	Ст. гр. НГД-РЭНМ-24о-М	Помощник наставника

Планирование работы со школьниками. Рабочей группой проведена работа по выявлению структуры «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины». Всего планируется изучить шесть основных тем:

- 1) тема «Физико-химические свойства нефти»;
- 2) тема «Алгоритмизация вычислительного процесса в решении математических задач»;
- 3) тема «Основы языка программирования Python»;
- 4) тема «Алгоритмизация вычислительного процесса в решении профессиональных задач нефтегазовой тематики, например, расчет физико-химических свойств нефти»;
- 5) тема «Формирование программного кода по теме проекта»;
- 6) тема «Подготовка к защите проекта».

К основным формам выполнения проекта (работа со школьниками) определены следующие формы учебных занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- лабораторные занятия;
- консультации.

В таблице 2 приведено распределение форм учебных занятий согласно её структуре.

Таблица 2 – Структура проекта

№№ темы	Тема проекта	Формы заня- тий	Основной пре- подаватель (наставник, по- мощник настав- ника)	Консультант
1.	Физико-химические свой- ства нефти	• лекции; • лабораторные занятия;	Колотий Дарья Юрьевна	Полубоярцев Е. Л.
2.	Алгоритмизация вычис- лительного процесса	• лекции; • практические занятия	Ордина Влада Сергеевна	Миклина О. А.
3.	Основы языка програм- мирования Python	• лекции; • лабораторные занятия;	Ордина Влада Сергеевна	Миклина О. А.
4.	Алгоритмизация вычис- лительного процесса в решении профессиональ- ных задач нефтегазовой тематики	• лабораторные занятия; • практические занятия	Ордина Влада Сергеевна	Миклина О. А.
№№ темы	Тема проекта	Формы заня- тий	Основной пре- подаватель (наставник, по- мощник настав- ника)	Консультант
5.	Формирование программ- ного кода по теме проекта	лабораторные занятия;	Колотий Дарья Юрьевна	Миклина О. А.
6.	Подготовка к защите про- екта	• лекции; • практические занятия	Колотий Дарья Юрьевна	Полубоярцев Е. Л.

Комплект форм проведения учебных занятий и их количество по каждой теме будет различаться. Ниже приведем перечень форм занятий по каждой теме.

Тема 1. Проведение занятий в виде лекции (1 час) и лабораторных работ. К перечню лабора-
торных работ отнесены следующие темы:

- 1) лабораторная работа по теме «Определение плотности воды» в лаборатории ка-
федры РЭНГМиПГ (1 час);
- 2) лабораторная работа в лаборатории предприятия ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз»
на реальном лабораторном оборудовании для определения плотности нефти (2 ча-
са).

Тема 2. Проведение занятий в виде лекции (2 часа) и практических работ (6 часов). Занятий
проводятся в аудиториях кафедры РЭНГМиПГ.

Тема 3. Проведение лекционных (2 часа) и лабораторных занятий (4 часа).

Тема 4. Проведение практических (2 часа) и лабораторных занятий (2 часа). На развитие
компетенций выделяется 1 час в виде практического занятия для посещения отдела
центральной инженерно-технологической службы предприятия ТПП «ЛУКОЙЛ-
Ухтанефтегаз» для знакомства с применяемыми программными комплексами в ре-
шении производственных задач.

Тема 5. Проведение занятий только в виде лабораторных занятий (7 часов). Занятия прово-
дятся в компьютерном классе 313а аудиториях кафедры РЭНГМиПГ.

Тема 6. Проведение лекционных занятий и лабораторных занятий (5 часов). Занятия проводятся в компьютерном классе 313а аудиториях кафедры РЭНГМиПГ.

Работа по выполнению проекта.

После утверждения наставника сайт программы «СИРИУС. ЛЕТО: начни свой проект» открыл доступ для регистрации школьников на проект «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины». На выполнение представленного проекта зарегистрировались ученики 10 класса Осколкова Дарья Денисовна и Антонов Иван Максимович. Школьники заявили о своей большой заинтересованности в данном проекте т. к. им интересно ознакомиться с основными понятиями нефтегазовой отрасли, потому что в дальнейшем это может повлиять на их выбор образовательного учреждения для получения высшего образования.

Работа школьников по выполнению проекта «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины» рассчитана на семь месяцев. Завершение работы планируется на июнь. Школьникам необходимо в мае защитить свой проект с представлением презентации.

В конце октября наставником организована встреча членов группы проекта со школьниками. Их познакомили с руководителями проекта, согласовали расписание встреч для выполнения проекта, объяснили цель и задачи проекта, ознакомили с основными темами проекта.

В ноябре проведены следующие занятия:

- проведено организационное собрание, на котором определены основные цели и задачи проекта, а также подход к их эффективному решению. Выявлены сильные и слабые стороны старшеклассников, на которых необходимо сделать акцент для продуктивной разработки и защиты проекта.

- прочитана лекция по теме «Физико-химические свойства нефти», на которой участникам рассказали об основных свойствах нефти (плотность, вязкость, объёмный коэффициент нефти, давление насыщения), зависимости свойств нефти от определенных термобарических условий, химического состава и структуры компонентов, проблемах в эксплуатации скважин, связанных с физико-химическими свойствами нефти.

- проведена встреча с заместителем директора по производству – начальником ЦИТС ТПП "ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз" ООО "ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ" Сосновским С. А. Представитель предприятия познакомил школьников с расположением месторождений на территории Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, дал краткую характеристику по свойствам нефти конкретного месторождения, продемонстрировал интерфейс программных комплексов, с которыми работают сотрудники компании, в эксплуатации скважин по цехам, объяснил принцип работы цехов, подземную конструкцию скважин, движение нефти из пласта до установки подготовки нефти на примере реальных скважин месторождений, разрабатываемых данной организацией.

В работе со школьниками над проектом может решить проблему в подготовке инженерных кадров для нефтегазовой отрасли Республики Коми. Необходимо отметить, что функциональность отдельных отделов (цехов), процессы, протекающие в продуктивном пласте, и применяемые технологии для добычи нефти незнакомы школьникам. Их не изучают и не знакомят в школе. А известно, что незнакомо, то и не интересно. Специфика работы отдельных компаний очень сложна для понимания школьникам. Наша задача заключается в том, чтобы им, как потенциальным абитуриентам для нашего университета, ознакомить и объяснить работу нефтегазодобывающих компаний. Отметим, что в область их интересов относятся вопросы зависимости свойств нефти от термобарических условий для конкретных месторождений.

Уже начальная работа школьников над выполнением проекта знакомит их с работой нефтегазодобывающих компаний. Можно отметить, что экскурсия на предприятие ТПП "ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз", познакомила школьников со специфическими моделирующими продуктами, которые используются на предприятии, для представления работы от-

дельного цеха по добыче нефти и газа. В основу таких продуктов заложен программный код, позволяющий визуализировать отдельные процессы и показатели работы цеха, а также выполнить расчет отдельных показателей работы скважины. Применение языка программирования Python позволяет это выполнить.

Тематика проекта «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины» позволяет школьникам сформировать умения по написанию кода программы на языке Python. Одновременно с этим школьники знакомятся с применяемой нефтегазовой терминологией, свойствами нефти и их зависимость от давления и температуры.

Выводы.

Проведена предварительная работа по оформлению заявки над проектом «Разработка программного продукта для расчета физико-химических свойств нефти для нефтяной скважины» для участия в конкурсе «Сириус. Лето: начни свой проект». Руководителем заявки является к. тех. наук доцент кафедры РЭНГМиПГ Полубоярцев Е. Л., помощником руководителя – старший преподаватель кафедры РЭНГМиПГ Миклина О. А. После утверждения заявки в качестве наставника предложена кандидатура Колотий Д. Ю., после утверждения её кандидатуры выбрана кандидатура Ордина В. С. в качестве помощника наставника. Выполнена работа по структуризации проекта, определена основная тематика и формы проведения занятий по каждой.

УДК 796.011.3

Рычкова Д. К.

Студентка группы ЭУ-23о-Б

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта

E-mail: urrewers@gmail.com

Гончарова Е. И.

Старший преподаватель кафедры Физической культуры

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта

E-mail: egoncharova1811@mail.ru

Пономарева Н. В.

Старший преподаватель кафедры Физической культуры

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: natalia.pOnOmareva@yandex.ru

Физическая культура как элемент профессиональной подготовки кадров для предприятий топливно-энергетического комплекса Крайнего Севера

Rychkova D.K.

Student of group EM-23

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: urrewers@gmail.com

Goncharova E.I.

Senior teacher of physical culture

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: egoncharova1811@mail.ru

Ponomareva N.V.

Senior teacher of physical culture

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: natalia.pOnOmareva@yandex.ru

Physical culture as an element of professional training for enterprises of the fuel and energy complex of the Far North

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема снижения эффективности физической подготовки студентов нефтегазовых специальностей в условиях вуза. На основе онлайн-опроса 102 студентов Ухтинского государственного технического университета выявлена значимая тенденция к снижению посещаемости занятий и установлены ее основные причины, среди которых ключевыми являются посещение врача, недомогание и конфликт расписания. Предложены рекомендации по интеграции гибких форм организации занятий и индивидуальных траекторий для повышения мотивации и формирования профессионально важных качеств, необходимых для работы в экстремальных климатических условиях.

Annotation. This article discusses the problem of reducing the effectiveness of physical training of students of oil and gas specialties in the conditions of the university. Based on an online survey of 102 students of the Ukhta State Technical University, a significant trend towards a decrease in attendance of classes was revealed. The main reasons identified were a doctor's appointment, malaise, schedule conflicts. Recommendations are offered for the integration of flexible forms of organization of classes and individual trajectories to increase motivation and the formation of professionally important qualities necessary for work in extreme climatic conditions.

Ключевые слова: физическая культура, профессиональная подготовка, адаптация, Крайний Север, посещаемость, студенты

Keywords: physical education, vocational training, adaptation, Far North, attendance, students

В современных условиях работы на предприятиях топливно-энергетического комплекса (ТЭК), особенно в экстремальных климатических условиях Крайнего Севера, вопрос сохранения здоровья и повышения трудовой эффективности работников приобретает особое значение. В этих обстоятельствах подготовка кадров требует не только высокого уровня профессиональной компетентности, но и развитой физической и психофизиологической устойчивости. Это обуславливает актуальность исследования для будущих инженерных кадров нефтегазовой отрасли. В условиях экстремальных климатических факторов, включая низкие температуры, специфический режим вахтовой работы и социальную изоляцию, особое значение приобретают состояние здоровья, саморегулирование и поддержание физической активности в пределах нормативных значений как ключевые компетенции. Они обеспечивают адаптивность и устойчивость работника, способствуют сохранению функционального состояния организма и поддержанию эффективности трудовой деятельности [2, 5].

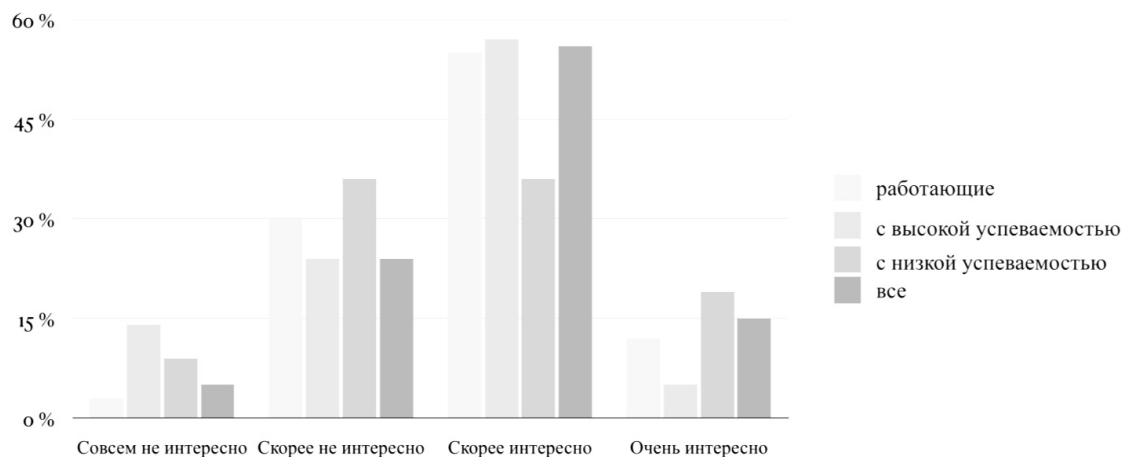
Целью данного исследования является оценка текущего состояния физической подготовки студентов нефтегазового факультета УГТУ и разработка рекомендаций по ее совершенствованию для повышения адаптационной готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Регулярные занятия спортом и физической культурой способствуют развитию стрессоустойчивости, выносливости и резервных возможностей. Это формирует у обучающихся, готовящихся к профессиональной деятельности, навыки, необходимые для эффективной и безопасной работы в условиях Крайнего Севера [1, 6]. Физическая культура играет важную роль в жизни студентов, помогая им поддерживать здоровье, сохранять баланс между учебой и отдыхом, лучше справляться со стрессом и улучшать концентрацию. Кроме того, она способствует социализации, формированию навыков командной работы.

Для изучения текущего состояния физической подготовки студентов нефтегазового факультета УГТУ, выявления основных проблем и предложения рекомендаций, направленных на повышение эффективности занятий и формирование у студентов навыков,

необходимых для работы в экстремальных условиях Крайнего Севера, было проведено онлайн-анкетирование среди 102 студентов нефтегазового факультета УГТУ с 1 по 3 курс. Анкета включала вопросы об успеваемости, уровне физической активности, интересе к физической культуре и предпочтительных формах занятий.

Рисунок 1 — Посещаемость занятий по физической культуре на 1-3 курсах



По результатам анкетирования отмечается тенденция к снижению посещаемости обязательных занятий по физической культуре: на первом курсе при допустимом пропуске 1-2 раза за семестр не было прогулов у 89% студентов, у 79% – на втором и 69% – на третьем (рисунок 1). При этом лишь четверть студентов ни разу не пропустили ни одного занятия за семестр.

Ключевой проблемой является низкий или отсутствующий интерес к занятиям у примерно трети опрошенных. Почти у половины опрошенных с низкой успеваемостью был замечен сниженный интерес к занятиям, при этом совмещение учебы с работой, выявленное у каждого третьего респондента, оказывает несущественное влияние на их уровень заинтересованности (рисунок 2).

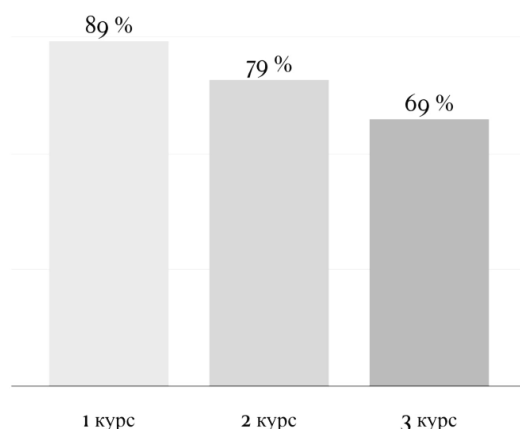
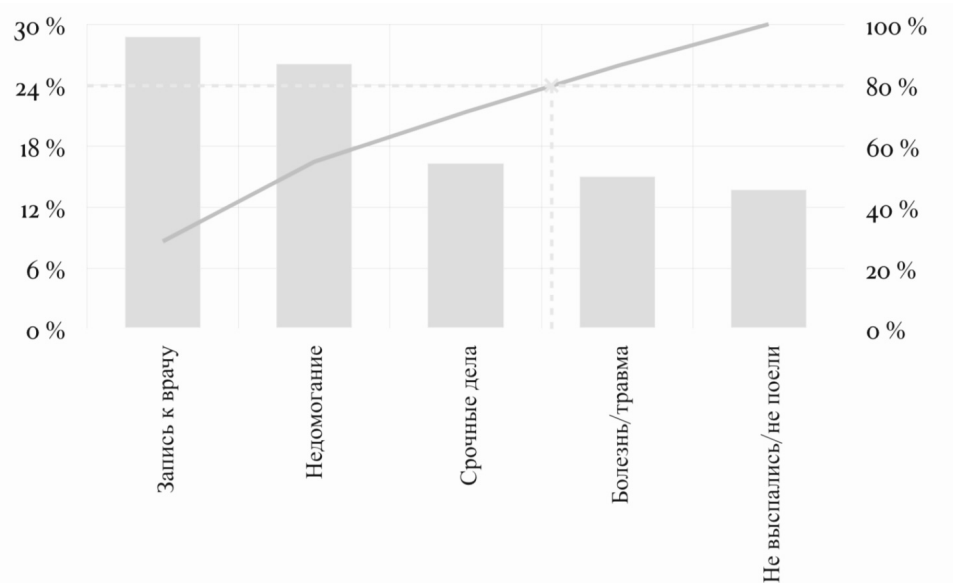


Рисунок 2 — Уровень интереса у студентов к занятиям по физической культуре в вузе

Анализ по Диаграмме Парето (рисунок 3) показал, что главными причинами пропусков являются: посещение врача во время занятия, недомогание перед физкультурой и срочные дела (например, мероприятия и соревнования). На каждом курсе самой распространенной причи-

ной является запись к врачу. Недомогание перед занятием также стабильно остается одной из главных причин.

Рисунок 3 — Диаграмма Парето по причинам пропусков и прогулов студентами занятий по физической культуре



Снижение посещаемости может быть связано с возрастающей академической нагрузкой, пересмотром приоритетов, а также с увеличением числа работающих студентов, что приводит к повышенной усталости.

Исследование выявило возможные направления для повышения мотивации. Почти половину студентов (49%) мотивировала бы возможность получения зачета через самостоятельные тренировки с последующим отчетом, например, в форме справки из тренажерного зала и видеоотчета. Треть опрошенных отметила необходимость изменения расписания, что обуславливает рекомендацию планировать занятия начиная со второй или третьей пары. Данная рекомендация связана с тем, что студенты часто не успевают полноценно позавтракать перед первой парой, а физические нагрузки в утренние часы на голодный желудок способствует уменьшению работоспособности и снижению уровня энергии. Одна пятая часть респондентов указали, что безоценочная и поддерживающая атмосфера может повысить мотивацию, сместив акцент со спортивного результата на общее укрепление здоровья. Половина студентов с низкой успеваемостью и одновременно низкой посещаемостью занятий по физической культуре отметили, что меньшая физическая нагрузка и возможность выбора личной траектории двигательной активности (от спортивных игр до оздоровительных прогулок) мотивировали бы их не прогуливать занятия.

Таким образом, для повышения эффективности физической подготовки в вузе предлагается:

1. Внедрить на старших курсах модуль по самостоятельной физической подготовке с индивидуальным планом тренировок и системой отчетности.
2. Разработать гибкое расписание, организовав группы по разным временным интервалам, а также рассмотреть возможность смешанного формата, комбинируя очные и онлайн-занятия.
3. Расширить перечень предлагаемых форм физической активности, включив йогу, пилатес, оздоровительные прогулки и другие виды, ориентированные на общее укрепление здоровья.

4. Создать поддерживающую атмосферу, частично сместив акцент с нормативных показателей на личный прогресс и оздоровительный эффект.

Успешный корпоративный опыт ПАО «Газпром», в том числе в его северных подразделениях, например, ООО «Газпром трансгаз Ухта», подтверждает эффективность подобного комплексного подхода. Программа развития корпоративного спорта Группы Газпром включает проведение производственной гимнастики, физкультурных праздников, спартакиад, туристических походов и массовых мероприятий, направленных на формирование здорового образа жизни [4]. Работники активно участвуют в сдаче нормативов комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) и в различных спортивных акциях, таких как «Лыжня России», «Кросс нации», «Арктический марафон» и др [3]. В ООО «Газпром трансгаз Ухта» активно поддерживают популяризацию спорта и здорового образа жизни. Для сотрудников предприятия и членов их семей функционируют физкультурно-оздоровительные комплексы. Работники с удовольствием участвуют в игровых видах спорта, таких как футбол, мини-футбол, волейбол, баскетбол, бильярд, гиревой спорт, шахматы. Есть и общефизическая подготовка, фитнес, плавание. Для поддержания здоровья и укрепления иммунитета в условиях Крайнего Севера организованы регулярные сеансы катания на коньках на арене Ледового дворца и на открытых сезонных катках, оснащены лыжные трассы, также доступны и другие зимние виды спорта. ООО «Газпром трансгаз Ухта» успешно привлекает к этим занятиям не только самих работников, но и их семьи.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о необходимости оптимизации системы физического воспитания студентов и ответственного отношения к своему здоровью, что особенно значимо в профессиональной деятельности в условиях сурового климата. При этом анализ показывает, что, несмотря на наличие в вузе многопрофильной системы физического воспитания, для повышения мотивации и формирования более ответственного отношения к здоровью, требуется ее совершенствование. Предложенные рекомендации направлены на повышение мотивации и интереса обучающихся к занятиям физической культурой. Эффективность подобного комплексного подхода подтверждается в процессе многолетней реализации корпоративных программ ПАО «Газпром», в частности ООО «Газпром трансгаз Ухта». Их опыт показывает, как успешно развивать физическую активность работников и формировать культуру здорового образа жизни. Это дает основание говорить о том, что адаптация основных принципов такого подхода в высших учебных заведениях позволит создать условия для всестороннего физического и психологического развития студентов, что будет способствовать их эффективной адаптации и профессиональной устойчивости.

Список литературы

1. Богданова К.В., Полякова С.А., Малышев Р.А. Влияние климатических условий Арктической зоны на физическое здоровье студента и занятия спортом [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://s.eduherald.ru/pdf/2022/1/20815.pdf> (дата обращения: 28.10.2025).
2. Кривых А. Н., Мирный А. В., Крыжановская О. О. Развитие физических качеств будущего инженера-геодезиста в различных климатических условиях // МНКО. 2020. №6 (85). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-fizicheskikh-kachestv-buduschego-inzhenera-geodezista-v-razlichnyh-klimaticheskikh-usloviyah> (дата обращения: 06.10.2025).
3. Приоритет Группы Газпром: Физкультура и спорт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/press/news/reports/2024/caring-for-people/> (дата обращения: 19.10.2025).
4. Спорт в Группе Газпром [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sustainability.gazpromreport.ru/2024/gazprom-groups-people/employee-care/> (дата обращения: 18.10.2025).
5. Хабиров К. Р. Работа в условиях Крайнего Севера // Форум молодых ученых. 2020. №1 (41). [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/rabota-v-usloviyah-kraynego-severa> (дата обращения: 10.10.2025).

6. Шевлюга Д. А. Влияние физической активности на работоспособность // Вестник науки. 2023. №5 (62). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fizicheskoy-aktivnosti-na-rabotosposobnost> (дата обращения: 04.11.2025).

УДК 331.08

Семенов А. Ю.

студент группы 73-12

Альметьевский государственный технологический университет "Высшая Школа Нефти",

Альметьевск, Россия

E-mail: yandex.99@list.ru

**Современные методики и технологии подготовки инженерных кадров
для нефтегазовой отрасли: на пути к цифровому месторождению**

Semenov A. U.,

student of group 73-12

Almetyevsk State Technological University "Higher School of Oil", Almetyevsk, Russia

E-mail: yandex.99@list.ru

**Modern Methods and Technologies for Training Engineering Personnel for the Oil and
Gas Industry: Towards a Digital Field**

Аннотация. В условиях цифровой трансформации, усложнения добычи и глобального энергетического перехода нефтегазовая отрасль сталкивается с острой необходимостью в принципиально новых инженерных кадрах. Статья рассматривает эволюцию подходов к подготовке специалистов — от классической модели к гибридной, основанной на симуляционном обучении, проектных форматах и непрерывном образовании (Lifelong Learning). Особое внимание уделяется роли цифровых двойников, виртуальной реальности и отраслевых возможностях как ключевых инструментов формирования компетенций будущего

Annotation. Amid digital transformation, increasingly complex production, and the global energy transition, the oil and gas industry is facing a pressing need for fundamentally new engineering talent. This article examines the evolution of approaches to training specialists—from the traditional model to a hybrid one based on simulation-based learning, project-based formats, and lifelong learning. Particular attention is paid to the role of digital twins, virtual reality, and industry hacks as key tools for developing future competencies.

Ключевые слова: цифровое месторождение, цифровые двойники, образование, гидродинамическое моделирование, инженерные кадры

Keywords: digital oilfield, digital twins, education, hydrodynamic modeling, engineering personnel.

Традиционная система инженерного образования, основанная на фундаментальных дисциплинах и лекционно-семинарской модели, закладывает важную, но уже недостаточную базу. Выпускник современного вуза должен не только знать теорию пластовой гидродинамики или конструкцию бурового долота, но и уметь работать с большими данными (Big Data),

управлять автоматизированными комплексами и мыслить в парадигме сквозных цифровых технологий.

Вызовы, стоящие перед отраслью, диктуют новые требования к кадрам:

- «Цифровизация недр»: Управление месторождениями через цифровые двойники, где решения принимаются на основе предиктивной аналитики.

- Эффективность и cost reduction: Необходимость оптимизировать каждый технологический процесс, от бурения до сбыта.

- Энергетический переход: Растущая роль сопутствующих направлений — геотермальной энергетики, улавливания углерода (CCS), водородной экономики.

Технологии обучения: Погружение в виртуальную скважину

Современные образовательные технологии перемещают обучение из аудиторий в интерактивные цифровые среды.

- Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR): Данные технологии кардинально меняют подход к отработке практических навыков. С помощью VR-тренажеров будущий буровик может отработать действия в аварийной ситуации на морской платформе без риска для жизни и оборудования, а геолог — «пройтись» по трехмерной модели пласта. AR-очки позволяют накладывать цифровые схемы и инструкции на реальное оборудование, ускоряя процесс его освоения и ремонта.



Рисунок 1 - VR-тренажер для подготовки нефтяников в Передовой инженерной нефтяной школе

- Цифровые двойники (Digital Twins) в учебном процессе: Учебные заведения и корпоративные университеты начинают использовать упрощенные цифровые двойники реальных месторождений. Студенты получают возможность не просто решать абстрактные задачи, а управлять виртуальным активом: анализировать данные телеметрии, оптимизировать режимы работы насосов, прогнозировать дебит и моделировать последствия своих решений. Это формирует у них системное, сквозное понимание технологической цепочки.

- Симуляторы и тренажерные комплексы: Высокоточные физические и программные симуляторы буровых установок, систем подготовки продукции и управления закантом становятся стандартом для отраслевых вузов и учебных центров. Они позволяют отработать до автоматизма как штатные, так и нештатные операции, формируя «мышечную память» и алгоритмическое мышление.

Методики: От знаний к компетенциям через проекты и вызовы

Изменение технологий влечет за собой смену педагогических парадигм.

- Project-Based Learning (PjBL) — обучение на основе проектов: Классические лекции уступают место проектным форматам. Студенческие команды получают реальные (или максимально приближенные к реальным) кейсы от компаний-партнеров: «спроектировать схему разработки труднопизвлекаемых запасов», «оптимизировать логистику СПГ» или «разработать план по снижению углеродного следа». В процессе они учатся не только применять узкоспециальные знания, но и работать в команде, управлять рисками и презентовать решения

- Case-Study (Разбор кейсов) от индустрии: Преподавателями становятся действующие специалисты компаний, которые разбирают со студентами реальные ситуации — как успешные, так и аварийные. Анализ провалов и поиск «точек принятия решений» развивает критическое мышление и дает бесценный опыт, который невозможно получить из учебников.

- Гибридные и модульные программы: Жесткие учебные планы заменяются гибкими траекториями. Студент-нефтяник может взять дополнительный модуль по Data Science, а будущий эколог — курс по экономике нефтегазового проекта. Это формирует специалистов «Т-образной» формы: с глубокой экспертизой в одной области и широкими сопутствующими знаниями.

- Отраслевые хакатоны и чемпионаты: Соревнования по решению технологических задач, такие как хакатоны по машинному обучению для прогнозирования дебита или чемпионаты по кибербезопасности для АСУ ТП, становятся эффективным инструментом поиска талантов и их быстрой интеграции в профессию.

Партнерство «Вуз — Компания — Наука»: Создание экосистемы

Успешная подготовка кадров невозможна в изоляции. Ключевым элементом является тесная интеграция между образованием, бизнесом и научно-исследовательскими центрами.

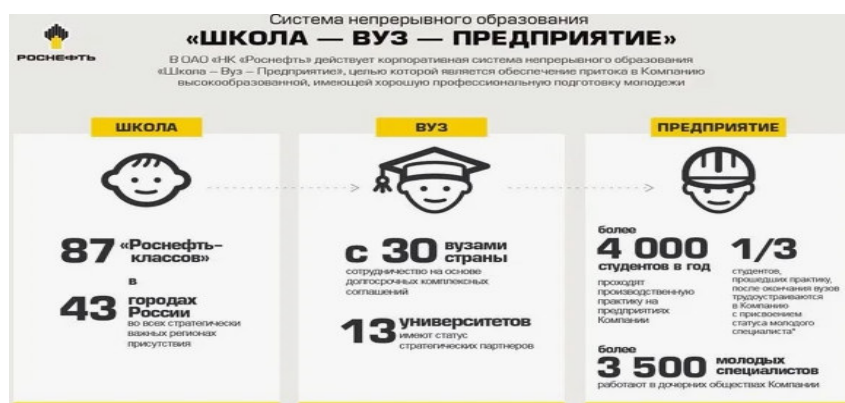


Рисунок 2 – Программа Школа-ВУЗ – Предприятие от «Роснефти»

- Базовые кафедры и корпоративные классы: Компании («Газпром нефть», «Роснефть», «Лукойл» и др.) открывают специализированные кафедры в ведущих вузах (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, Тюменский промышленный университет и др.), где обучение ведется по специально разработанным программам с привлечением лучших практиков.

- Центры развития и R&D-лаборатории: На базе университетов создаются совместные исследовательские центры, где студенты и аспиранты работают над перспективными проектами вместе с учеными и инженерами компаний. Это стимулирует инновации и дает учащимся опыт работы на переднем крае науки и техники.

- Система непрерывного образования (Lifelong Learning): Подготовка не заканчивается с получением диплома. Для действующих сотрудников создаются корпоративные университеты и программы дополнительного профессионального образования (ДПО), позволяющие постоянно актуализировать знания и осваивать новые технологии, такие как работы с беспилотниками или анализ данных интернета вещей (IoT).

Заключение: Инженер будущего — архитектор энергосистемы.

Современные методики и технологии подготовки инженерных кадров для нефтегазовой отрасли направлены на формирование принципиально нового типа специалиста. Это уже не просто «нефтяник» или «газовик», а архитектор сложных энергетических систем, который владеет цифровым инструментарием, обладает гибкими навыками (soft skills) и способен к непрерывному обучению.

Трансформация образования — это не просто оснащение вузов VR-очками, это глубинное изменение философии обучения: от трансляции знаний к созданию среды, где компетенции формируются через решение реальных задач в условиях, максимально приближенных к производственным. Успех нефтегазовой отрасли в XXI веке будет определяться не

только запасами углеводородов, но и качеством человеческого капитала, возвращенного в такой инновационной образовательной экосистеме.

Список литературы

1. Иванов А.Ф. "Подготовка востребованных инженерных кадров для нефтегазового комплекса" Высшее образование в России, no. 8-9, 2016, pp. 106-111..
2. Успаева, М.Г. "Современные методы подготовки специалистов в нефтегазовом секторе с учетом глобальных трендов в устойчивом развитии" Управление образованием: теория и практика, no. 12-1 (92), 2024, pp. 35-43.
3. Мухина В.Н Исследование технологий развития компетенций персонала предприятия нефтегазовой промышленности. Изд.Человек. Социум. Общество. 2022. № S16. С. 100-104.

УДК 372.851

Терентьева Е. А.

*старший преподаватель кафедры физики и высшей математики
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: eterenteva@ugtu.net*

Рочева М. Г.

*старший преподаватель кафедры физики и высшей математики
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: mgrocheva@ugtu.net*

О некоторых направлениях организации работы с математически одаренными студентами

Terenteva E. A.

*Senior Lecturer Department of Physics and Higher Mathematics
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: eterenteva@egtunet*

Rocheva M. G.

*Senior Lecturer Department of Physics and Higher Mathematics
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: mgrocheva@ugtu.net*

On some aspects of working with mathematically gifted students

Аннотация. В статье рассмотрен план организации математического кружка «Решение задач повышенного уровня сложности по высшей математике» со студентами первого курса Ухтинского государственного технического университета, заинтересованных более глубоким изучением разделов высшей математики. Описаны цели и задачи, некоторые формы проведения аудиторных занятий, участие в мероприятиях, организованных на базе университета.

Annotation. The article discusses the plan for organizing a math club called "Solving Advanced Problems in Higher Mathematics" for first-year students at Ukhta State Technical University who are interested in studying higher mathematics in greater depth. The article describes the goals and objectives of the club, as well as some of the activities that will be conducted.

Ключевые слова: высшая математика, математический кружок, математически одаренный ребенок, критическое мышление.

Keywords: advanced mathematics, math club, mathematically gifted child, critical thinking.

В психологической энциклопедии «математически одаренный ребенок» определяется как «мальчики и девочки, значительно опережающие своих ровесников по способности к математическому рассуждению, знанию математических понятий и/или вычислительным навыкам, обладают дарованием или дарованиями, которые могут быть весьма полезными для усвоения школьных предметов, требующих склонности к количественному анализу или математических навыков. Обычно наиболее важным из этих дарований является рассуждение, основанное в большей мере на умении глубоко анализировать задачи, чем на знании выученных понятий или на свободном оперировании числами». Перед преподавателями технических вузов встает задача обеспечения возможности для каждого обучающегося реализовать свое право на развитие личности в соответствии с его способностями и потребностями.

В Ухтинском государственном техническом университете дисциплина «Высшая математика» изучается на первых двух курсах и является базой для изучения специальных дисциплин. С первого курса перед преподавателями стоит проблема подготовки квалифицированного специалиста, умеющего самостоятельно учиться и принимать решения в нестандартных ситуациях. Для развития критического мышления математика имеет большие ресурсы. На занятиях обучающиеся учатся анализировать, критически оценивать, исследовать, прогнозировать и т.д. при доказательстве и решении математических задач. В связи с сокращением аудиторных часов и увеличением часов для самостоятельно изучения дисциплины возникла проблема выбора форм и методов обучения студентов во внеучебное время.

После изучения литературы было решено на кафедре физики и высшей математики реализовать работу математических кружков для одаренных студентов. На первом этапе преподавателями были изучены особенности организации кружков: подбор участников – заинтересованных студентов, готовых регулярно посещать занятия; назначение руководителя кружка – преподавателя, обладающего профессиональными компетенциями; оформление документов – составление программы, в которой определены цели, задачи, календарное планирование и правила работы кружка.

На кафедре Физмат по секции математики в текущем учебном году реализуются один научный и три учебных математических кружка. В данной статье авторы описывают работу математического кружка «Решение задач повышенного уровня сложности по высшей математике», предназначенный для студентов первого курса направлений НТТ-БС-25о-Б, НГД-ТО-25о-С. Участие в кружковой работе предлагалась студентам, успешно написавшим входной контроль по математике на первом занятии.

Целью данного кружка является углубленное изучение разделов высшей математики в процессе обучения методом решения олимпиадных задач.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. систематизация, закрепление и углубление знаний по разделам высшей математики, полученных в процессе учебных занятий;
2. развитие навыков самостоятельной работы с научной литературой;
3. овладение методами решения олимпиадных задач.

Календарно-тематическое планирование включает 12 аудиторных занятий с периодичностью один раз в две недели. Кроме того участникам кружка необходимо принять участие в мероприятиях, организованных Ухтинским государственным техническим университетом и другими вузами.

Приведем примерный план работы кружка «Решение задач повышенного уровня сложности по высшей математике» в 2025-2026 учебном году:

13.11.2025. Аудиторное занятие №1. Вводное занятие. На первом занятии со студентами рассмотрен план и правила работы кружка. Разобраны совместно со студентами олимпиадные задачи по разделам линейной алгебры.

Например, участникам кружка предлагалось решить следующие задачи.

Задача 1. Как наглядно можно показать все случаи решения системы линейных уравнений: система имеет единственное решение, система имеет бесконечное множество решений, систем не имеет решений?

Задача 2. Найти все целочисленные решения системы
$$\begin{cases} x^2 - y^3 + 2z^2 = 18 \\ 6x^2 - 14y^3 + z^2 = 72 \\ 8x^2 - 16y^3 + 5z^2 = 108 \end{cases}.$$

Представленные задачи решаются методами, которые рассмотрены на учебных занятиях, но требуют некоторые дополнительные исследования. Так задача 2 сводится к решению системы линейных уравнений методом Гаусса путем замены $x^2 = a$, $y^3 = b$, $z^2 = c$. Студенты получают множество решений вида $x^2 = \frac{9(3y^3 + 14)}{11}$, $z^2 = \frac{4(9 - 2y^3)}{11}$. Далее обучаю-

щиеся приходят к системе неравенств $\begin{cases} y^3 \geq -\frac{14}{3} \\ y^3 \leq \frac{9}{2} \end{cases}$, которой удовлетворяют целые значения

$y = -1$, $y = 0$, $y = 1$ и при $y = -1$ получим целые значения $x = \pm 3$, $z = \pm 2$.

27.11.2025. Аудиторное занятие №2 «Решение олимпиадных задач по разделам векторной алгебры» в форме мозгового штурма. Студентам были предложены несколько задач. Участники выдвигали идеи решения и после обсуждения выбирали наиболее оптимальное.

Например, для решения «Задачи 1. Какой наименьший угол могут образовывать векторы $\vec{a} (1 - 5x; 1; 3)$ и $\vec{b} (-1; 1 + 4x; 3 - 3x)$?» студентами были предложены следующие идеи:

1. Проверить условие коллинеарности векторов.
2. Проверить условие перпендикулярности векторов.

3. Вычислить угол между векторами по формуле $\cos \angle(\vec{a}; \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}|}$.

После обсуждения выдвинутых способов решений пришли к выводу, что необходимо проверить условие коллинеарности векторов, а затем вычислить угол между векторами по формуле.

29.11.2025. Участие во Всероссийском и международном математическом флешмобе MathCat на базе УГТУ. MathCat — это первый в России развлекательно-образовательный флешмоб по математике, в рамках которого любой желающий может проверить свои математические знания в игровом виде. Придуманный в Саратове, в частном Лицее-интернате естественных наук, MathCat впервые прошел 29 ноября 2014 года. Участники кружка приняли активное участие в флешмобе и показали высокие результаты.

11.12.2025. Аудиторное занятие №3 «Приложения аналитической геометрии» в форме семинара. Обучающимся было предложено подготовить доклад по практическому применению методов аналитической геометрии. После заслушивания два доклада «Применение аналитической геометрии в бурении нефтяных и газовых скважин», «Как математика помогает «видеть» под землей при бурении» были рекомендованы для участия в студенческой научно-технической сессии на базе УГТУ.

17.12.2025. Участие в Студенческой научно-технической сессии.

В следующем семестре планируется провести 9 аудиторных занятий в форме дискуссий, мозговых штурмов, семинаров и т.д. Продолжим участие в следующих мероприятиях: XXVII Международная научная конференция «Севергеоэкотех-2026», Олимпиада по математике среди студентов первого курса, организованная преподавателями кафедры физики и высшей математики УГТУ и др.

После успешного завершения первого года участники кружка зачисляются на второй год обучения. На втором году обучения планируется участие в мероприятиях, организованных на базе сторонних вузов: Всероссийская олимпиада студентов «Я - ПРОФЕССИОНАЛ», Международная инженерная олимпиада «Энергия знаний», Всероссийская олимпиада по фундаментальным дисциплинам, Всероссийская физико-техническая контрольная «Выходи решать!», Всероссийской научно-практической конференции «Современные тенденции развития фундаментальных и прикладных наук» и др.

По завершению работы кружка в первом семестре авторы пришли к некоторым выводам:

- 1) организация кружковой работы требует от преподавателя немалых усилий;
- 2) имеется проблема мотивации студентов к научно-исследовательской деятельности;
- 3) необходимо внедрение новых форматов организации студенческих кружков: хакатоны, научные stand-up и др.

Список литературы

1. Федорако, Е. А. Методы решения олимпиадных задач по высшей математике : пособие для студентов / Е. И. Федорако. – Минск : БНТУ, 2018. – 46 с.

УДК 378.014

Фомин С. А.

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики
Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, Россия
E-mail: s.fomin@kubstu.ru*

Роль высшей школы в формировании кадрового потенциала для устойчивого развития топливно-энергетического комплекса России

Fomin S. A.

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Economics
Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia
E-mail: s.fomin@kubstu.ru*

The Role of Higher Education in Forming the Personnel Potential for the Sustainable Development of the Russian Fuel and Energy Complex

Аннотация. В статье исследуется трансформация роли высших учебных заведений в подготовке кадров для топливно-энергетического комплекса России в контексте задач его устойчивого развития. На основе комплексного эмпирического анализа данных, включающего опрос представителей предприятий ТЭК и академического сообщества, а также статистические данные мониторинга эффективности образовательных программ, выявлены ключевые компетенции, востребованные современной отраслью. Установлено, что наряду с глубокими инженерными знаниями, критическое значение приобретают навыки в области цифровых технологий, экономической безопасности и адаптивного управления. Детально проанализированы структурные компоненты профессиональных компетенций и предложена модель интеграции образовательной деятельности с потребностями промышленности. Доказывается необходимость формирования у будущих специалистов системного мышления для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности и безопасности ТЭК в условиях глобальных энергетических трансформаций.

Annotation. The article examines the transformation of the role of higher education institutions in training personnel for the Russian fuel and energy complex in the context of its sustainable development tasks. Based on a comprehensive empirical analysis of data, including a survey of rep-

representatives of fuel and energy complex enterprises and the academic community, as well as statistical data from monitoring the effectiveness of educational programs, the key competencies required by the modern industry are identified. It is established that, along with profound engineering knowledge, skills in digital technologies, economic security, and adaptive management are of critical importance. The structural components of professional competencies are analyzed in detail and a model for integrating educational activities with the needs of industry is proposed. The necessity of developing systemic thinking in future specialists to ensure the long-term competitiveness and security of the fuel and energy complex in the context of global energy transformations is substantiated.

Ключевые слова: высшее образование, топливно-энергетический комплекс, кадровый потенциал, устойчивое развитие, компетенции, цифровизация, экономическая безопасность, образовательные программы, интеграция с промышленностью.

Keywords: higher education, fuel and energy complex, personnel potential, sustainable development, competencies, digitalization, economic security, educational programs, integration with industry.

Современные вызовы, стоящие перед топливно-энергетическим комплексом России, требуют переосмысления подходов к подготовке кадрового потенциала. Глобальная энергетическая трансформация, обусловленная технологическими инновациями и экологическими императивами, создает принципиально новые требования к компетенциям специалистов [5, с. 117]. Высшая школа как основной институт формирования человеческого капитала для ТЭК оказывается в эпицентре этих изменений, что обуславливает необходимость эмпирического исследования эффективности существующих образовательных моделей и разработки новых подходов к подготовке кадров.

Методологическую основу исследования составил комплекс методов, включающий анкетирование, статистический анализ и моделирование. Эмпирической базой послужили результаты анкетирования ста двадцати респондентов, включая руководителей и специалистов предприятий ТЭК Краснодарского края и Республики Адыгея, а также преподавателей профильных вузов, проведенного в период с сентября по ноябрь 2024 года. Дополнительно проанализированы данные мониторинга эффективности реализации образовательных программ в пяти технологических университетах Южного федерального округа за период 2020-2024 годов.

Анализ полученных данных показал, что свыше восьмидесяти процентов опрошенных представителей индустрии отмечают дефицит у выпускников вузов практических навыков применения IT-решений для управления производственными процессами. Особенно остро проявляется недостаток компетенций в области анализа больших данных, цифрового моделирования технологических процессов и кибербезопасности промышленных систем. Это согласуется с выводами А.В. Ломоносова, который подчеркивает, что современная подготовка специалистов для высокотехнологичных отраслей должна интегрировать достижения информатики и вычислительной техники для решения прикладных задач [2, с. 150]. В этой связи обоснованной представляется разработка междисциплинарных модулей, объединяющих инженерное дело и информационные технологии.

Исследование выявило структурный разрыв между теоретической подготовкой и практическими требованиями производства. Более шестидесяти процентов респондентов из академической среды признают, что существующие образовательные программы недостаточно ориентированы на решение конкретных производственных задач. При этом отмечается положительная динамика в тех вузах, где реализуются проектные формы обучения, предполагающие непосредственное взаимодействие студентов с предприятиями ТЭК в рамках выполнения реальных кейсов. Эффективность таких подходов подтверждается данными мониторинга, показывающего увеличение доли трудоустройства выпускников на профильные предприятия с 45% до 68% после внедрения проектного обучения.

Важным аспектом подготовки кадров является формирование компетенций в области экономической безопасности. Как справедливо отмечает А.В. Ломоносов в другом своем исследовании, эффективная подготовка таких специалистов требует тесной связи образовательного процесса с реальными потребностями хозяйствующих субъектов [3, с. 221]. Наше исследование выявило запрос со стороны предприятий ТЭК на выпускников, способных не только идентифицировать риски, но и разрабатывать превентивные меры в условиях геополитической нестабильности, что находит отражение в работах Г.О. Перова и его соавторов [5, с. 118]. Особое значение приобретают компетенции в области анализа внешнеэкономических угроз и разработки стратегий импортозамещения в критически важных для ТЭК технологиях.

Проблема конкурентоспособности российских предприятий нефтегазового сектора, поднятая в работе О. Данченко, напрямую связана с качеством человеческих ресурсов [1, с. 282]. Эмпирические данные подтверждают, что инвестиции в развитие персонала, иницируемые вузами через программы дополнительного образования и партнерские проекты, оказывают прямое влияние на инновационную активность компаний. Установлена положительная корреляция между уровнем вовлеченности вуза в решение производственных задач и показателями эффективности предприятий-партнеров. Компании, активно сотрудничающие с вузами в области подготовки и переподготовки кадров, демонстрируют на 25-30% более высокие показатели внедрения технологических инноваций.

Исследование также учитывает региональный контекст развития ТЭК. Е.Е. Остапцова справедливо указывает на специфику региональных топливно-энергетических комплексов, что требует от высшей школы учета территориальных особенностей при проектировании образовательных программ [4, с. 105]. Подготовка кадров для устойчивого развития должна быть ориентирована на решение конкретных социально-экономических проблем региона размещения университета. Эмпирические данные свидетельствуют о существенных различиях в требованиях к компетенциям специалистов в зависимости от региональной специфики ТЭК - от нефтедобывающих регионов до территорий с развитой нефтепереработкой и транспортной инфраструктурой.

Особого внимания заслуживает анализ взаимосвязи уровня образования и поведенческих моделей специалистов. Исследования Т.А. Поповой демонстрируют значимое влияние образования на финансовое поведение домохозяйств [6, с. 255]. Наше исследование расширяет эти выводы на профессиональную сферу, показывая, что выпускники, прошедшие обучение по программам, включающим модули по устойчивому развитию и корпоративной социальной ответственности, проявляют большую вовлеченность в процессы модернизации и демонстрируют ответственное отношение к экологическим аспектам производственной деятельности. Такие специалисты чаще иницируют проекты по ресурсосбережению и проявляют социальную активность в регионах присутствия компаний.

На основе анализа эмпирических данных разработана модель интеграции высшей школы и предприятий ТЭК, включающая четыре ключевых компонента. Первый компонент предполагает создание совместных образовательных программ с участием представителей индустрии в разработке содержания и проведении занятий. Второй компонент ориентирован на организацию длительных производственных практик с выполнением конкретных технологических задач. Третий компонент предусматривает реализацию совместных научно-исследовательских проектов, направленных на решение актуальных проблем ТЭК. Четвертый компонент предполагает создание системы непрерывного образования, позволяющей сотрудникам предприятий регулярно актуализировать свои знания и компетенции.

Важным результатом исследования стало выявление барьеров, препятствующих эффективной интеграции высшей школы и ТЭК. К ним относятся нормативно-правовые ограничения, недостаточное финансирование совместных проектов, различия в организационных культурах академической и производственной среды. Преодоление этих барьеров требует координации усилий как со стороны вузов, так и со стороны предприятий ТЭК при поддержке органов государственной власти.

Таким образом, эмпирическое исследование подтвердило гипотезу о необходимости глубокой трансформации образовательных моделей в высшей школе. Формирование кадрового потенциала для устойчивого развития ТЭК требует от вузов создания гибких, интегрированных программ, ориентированных на комплексное развитие у студентов не только профессиональных, но и надпрофессиональных компетенций, с акцентом на цифровизацию, экономическую безопасность и системное мышление. Предложенная модель интеграции образовательной и производственной деятельности позволяет существенно повысить качество подготовки специалистов и их готовность к решению сложных задач современного ТЭК. Дальнейшие исследования планируется посвятить разработке конкретных механизмов реализации предложенной модели и оценке ее эффективности в различных региональных контекстах.

Список литературы

1. Данченко, О. Управление и повышение конкурентоспособности российских предприятий нефтегазового комплекса / О. Данченко // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2011. – № 2. – С. 281-283.
2. Ломоносов, А. В. Информатика и вычислительная техника: проблемы и особенности направлений подготовки / А. В. Ломоносов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 1, № 4(145). – С. 148-158.
3. Ломоносов, А. В. Подготовка специалистов по экономической безопасности в высших учебных заведениях / А. В. Ломоносов // Экономическая безопасность: государство, регион, предприятие : Сборник статей международной научно-практической конференции. – Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2023. – С. 220-223.
4. Остапцова, Е. Е. Некоторые аспекты развития российских региональных топливно-энергетических комплексов / Е. Е. Остапцова // Общество и право. – 2007. – № 2(16). – С. 104-107.
5. Перов, Г. О. Геополитические аспекты развития топливно-энергетического комплекса в системе экономической и энергетической безопасности России / Г. О. Перов, С. И. Самыгин, П. В. Таранов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2017. – № 5. – С. 116-120.
6. Попова, Т. А. Взаимосвязь образования и финансового поведения / Т. А. Попова, А. В. Ломоносов // Идеи и идеалы. – 2023. – Т. 15, № 3-2. – С. 252-274.

УДК 613.2

Шутова А.Е. студент группы СМ-23о-Б,

Жукова Е.Т. ассистент

Научный руководитель: Гончарова Е.И старший преподаватель

Ухтинский государственный технический университет,

г. Ухта, Россия

E-mail: shutova.alina02@mail.ru

Принципы правильного питания будущих специалистов топливно-энергетического комплекса

Shutova A.E., student of group SM-23o-B,

Zhukova E.T. assistant

Supervisor: Goncharova E.I.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: shutova.alina02@mail.ru

Principles of proper nutrition for future specialists in the fuel and energy complex

Аннотация. Правильное питание играет важнейшую роль в поддержании здоровья, физической и умственной работоспособности будущих специалистов топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Профессия в этой сфере связана с высокими нагрузками, стрессом, длительными рабочими сменами и специфическими условиями труда. Поэтому рацион должен обеспечивать организм всеми необходимыми питательными веществами и энергией. В статье рассматриваются основные принципы рационального питания, их значение для профессиональной подготовки специалистов, а также современные рекомендации по формированию здоровых привычек на этапе обучения. Текст дополнен примерами и пояснениями, что делает его удобным для практического применения.

Annotation. Proper nutrition plays a vital role in maintaining the health and physical and mental performance of future fuel and energy sector (FEC) specialists. This profession involves high workloads, stress, long shifts, and specific working conditions. Therefore, a healthy diet must provide the body with all the necessary nutrients and energy. This article examines the basic principles of healthy nutrition, their importance for professional training, and current recommendations for developing healthy habits during training. The text is supplemented with examples and explanations, making it convenient for practical application.

Ключевые слова: рациональное питание, энергетический баланс, студенты, специалисты ТЭК, режим питания, здоровье, профилактика заболеваний, питание и работоспособность.

Keywords: Adaptive physical education, disabilities, inclusion, integration of students

Введение

Работа в топливно-энергетическом комплексе требует от человека не только знаний и профессиональной подготовки, но и высокой физической выносливости, концентрации, стрессоустойчивости. Будущие специалисты сталкиваются с долгими рабочими сменами, шумом, вибрациями, экстремальными температурами и необходимостью постоянно контролировать сложное оборудование. В таких условиях рациональное питание становится критически важным фактором, который позволяет поддерживать здоровье и продуктивность.

Как отмечает Колосов Г.Н. (2025), сбалансированное питание способствует более быстрому восстановлению после нагрузок, улучшает концентрацию внимания, повышает устойчивость к стрессам и снижает вероятность ошибок на производстве. При этом современные исследования показывают, что студенты часто пренебрегают основными принципами питания: рацион беден витаминами, белком, клетчаткой, а частое употребление фастфуда и сладких напитков формирует риск снижения работоспособности и ухудшения здоровья (Сафонова О.В., 2024; Еременко В.Н., 2023).

Таким образом, формирование правильных пищевых привычек ещё на этапе обучения является важной составляющей подготовки будущих специалистов ТЭК.

1. Почему правильное питание так важно

Здоровое питание обеспечивает организм энергией, поддерживает иммунную систему и помогает справляться с нагрузками. Недостаток необходимых веществ приводит к снижению работоспособности, утомляемости, головным болям, раздражительности. Для специалистов ТЭК это особенно критично, ведь ошибки на работе могут иметь серьёзные последствия.

Еременко В.Н. (2023) отмечает, что даже кратковременный дефицит энергии приводит к снижению внимания и скорости реакции. Поэтому будущим специалистам важно не только что есть, но и **как и когда есть**. Например, пропуск завтрака может вызвать упадок сил и же-

ление перекусить сладким позже, что приведёт к резкому скачку сахара в крови и последующему упадку энергии.

2. Сбалансированное потребление макро- и микроэлементов

2.1. Белки, жиры и углеводы

Белки, жиры и углеводы — это «строительный материал» и энергия организма. Оптимальное соотношение:

- **Белки** — 10–15% от суточной калорийности;
- **Жиры** — 20–30%;
- **Углеводы** — 55–70%.

Белки нужны для восстановления тканей и поддержания иммунной системы. Их источники — мясо, рыба, яйца, молочные продукты, бобовые. Жиры, особенно растительные, участвуют в работе мозга, гормональном обмене и усвоении витаминов. Углеводы дают энергию, необходимую для мозга и мышц, поэтому лучше выбирать сложные углеводы: крупы, овощи, цельнозерновой хлеб.

2.2. Витамины и минералы

Для студентов и будущих работников ТЭЖ важны:

- **Витамины группы В** — поддерживают нервную систему и снижают усталость;
- **Витамин D** — участвует в обмене веществ и укрепляет кости;
- **Магний и калий** — помогают справляться со стрессом;
- **Железо** — снижает риск анемии и повышает работоспособность.

Недостаток этих веществ снижает внимание, выносливость и способность концентрироваться. Поэтому рацион должен быть разнообразным и включать продукты разных групп.

3. Энергетический баланс

Калорийность пищи должна соответствовать физической активности. Недостаток калорий ведёт к слабости и снижению концентрации, избыток — к набору лишнего веса и повышенной нагрузке на сердце.

Акишин С.В. (2023) рекомендует распределение калорий примерно так:

- завтрак — 25–30% суточной нормы;
- обед — 30–35%;
- ужин — 20–25%;
- перекусы — 10–15%.

Такой режим позволяет поддерживать стабильный уровень энергии в течение дня и снижает риск переедания вечером. Для студентов это важно, ведь часто нагрузка распределена неравномерно: пары утром, лабораторные — днём, а вечером — домашние задания.

4. Регулярность питания

Регулярное питание стабилизирует уровень сахара в крови и предотвращает упадок сил. По данным Кочергиной А.М. (2022), большинство студентов едят нерегулярно, что негативно отражается на их самочувствии и концентрации.

Оптимальный режим — **4–5 приёмов пищи в день**, включая лёгкие перекусы: орехи, йогурт, фрукты. Перекусы помогают не допускать резкого голода, улучшают концентрацию и поддерживают уровень энергии.

5. Разнообразие рациона

Разнообразное питание позволяет получать все необходимые микро- и макроэлементы. Важно включать:

- овощи и фрукты (для витаминов и клетчатки);
- цельнозерновые крупы (энергия и сложные углеводы);
- мясо, рыбу, бобовые (белок);
- молочные продукты (кальций);
- орехи, семена, растительные масла (полезные жиры).

Характер питания и пищевые привычки в молодёжной среде (2021) показывают, что недостаточное разнообразие ведёт к дефицитам витаминов и снижению иммунитета, особенно при стрессовых нагрузках.

6. Питьевой режим

Вода необходима для терморегуляции, концентрации и обмена веществ. Недостаток жидкости приводит к утомляемости, головным болям, ухудшению внимания.

Сазонова О.В. (2024) рекомендует пить **1,5–2,5 литра воды в день**, а при активной физической нагрузке — ещё больше. Кофе и газировка не заменяют воду, а иногда даже усиливают обезвоживание. Важно пить воду равномерно в течение дня.

7. Качество пищи

Фастфуд, полуфабрикаты, сладости и газированные напитки содержат много соли, сахара и насыщенных жиров. Еременко В.Н. (2023) отмечает, что их регулярное употребление повышает риск ожирения, гипертонии и хронической усталости.

Лучше готовить еду дома, использовать свежие продукты, минимально обрабатывать их. Это повышает питательную ценность и положительно сказывается на самочувствии.

8. Питание при сменном графике

Смена и ночные дежурства нарушают биологические ритмы и могут привести к переутомлению. Поэтому нужно заранее планировать питание:

- брать полезные перекусы;
- избегать тяжёлой пищи ночью;
- пить воду регулярно;
- не пропускать основные приёмы пищи.

Колосов Г.Н. (2025) рекомендует формировать такие привычки уже во время учёбы, чтобы потом они стали естественными.

Выводы

1. **Правильное питание является основой здоровья и работоспособности специалистов ТЭК.** Сбалансированный рацион помогает поддерживать высокий уровень энергии, снижает утомляемость, повышает концентрацию и внимание, что особенно важно при работе с технически сложными и опасными объектами.

2. **Сбалансированный рацион, регулярные приёмы пищи и разнообразие продуктов напрямую влияют на профессиональные показатели.** Белки, жиры и углеводы в оптимальном соотношении обеспечивают организм энергией, поддерживают работу мозга и мышц, а витамины и минералы способствуют укреплению иммунной системы и устойчивости к стрессу. Разнообразие продуктов позволяет избегать дефицита микро- и макроэлементов.

3. **Питьевой режим и качество пищи имеют значительное влияние на здоровье и работоспособность.** Достаточное потребление воды предотвращает снижение концентрации и повышает работоспособность, а отказ от полуфабрикатов, фастфуда и продуктов с высоким содержанием сахара и соли снижает риск хронических заболеваний и улучшает общее самочувствие.

4. **Формирование правильных привычек питания необходимо начинать ещё в студенчестве.** Навыки планирования рациона, соблюдения режима и выбора качественных продуктов закладываются в период обучения и затем становятся устойчивой привычкой в профессиональной деятельности. Это особенно важно для специалистов ТЭК, работающих в сложных условиях и по сменному графику.

5. **Практическая значимость правильного питания заключается в профилактике профессиональных заболеваний.** Соблюдение принципов рационального питания способствует снижению риска сердечно-сосудистых, обменных и пищеварительных нарушений, что напрямую отражается на безопасности и эффективности работы на производстве.

Итог: соблюдение принципов правильного питания — не только залог здоровья, но и необходимое условие высокой профессиональной работоспособности будущих специалистов топливно-энергетического комплекса.

Список литературы

1. Сазонова О.В., Хамцова Р.В., Гаврюшин М.Ю. Комплексная оценка пищевого статуса студенческой молодёжи // Экология человека. — 2024. — Т. 31, № 8. — С. 598–607.
2. Колосов Г.Н. Правильное питание как важный компонент оздоровительной системы студентов // Мир педагогики и психологии. — 2025.
3. Еременко В.Н., Синько О.В., Агеева К.С. Рациональное питание студентов как залог здорового образа жизни // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. — 2023.
4. Акишин С.В., Дементьев А.А. Современные особенности питания студентов педагогического колледжа // Наука молодых (Eruditio Juvenium). — 2023.
5. Кочергина А.М. и др. Вопросы организации питания студентов медицинских вузов России // Профилактическая медицина. — 2022.
6. Характер питания и пищевые привычки в молодёжной среде // Профилактическая медицина. — 2021.
7. Кобелькова И.В., Коростелева М.М. Фактическое питание студентов-баскетболистов — оценка в динамике // Спортивная наука. — 2024.

СЕКЦИЯ 2. ИТ-ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

УДК 658.5

*Абдыев Дж. Р.
Преподаватель
Ходжамаммедов М. М.
Преподаватель*

*Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары, Туркменистан
E-mail: mekanhoja2021@gmail.com*

ИТ-технологии в управлении производственными процессами на предприятиях топливно-энергетического комплекса

*Abdyev J. R.,
Lecturer
Hojamaammedov M. M.
Lecturer*

*State Energy Institute of Turkmenistan, Mary, Turkmenistan
E-mail: mekanhoja2021@gmail.com*

IT technologies in managing production processes at fuel and energy complex enterprises

Аннотация. В статье рассматриваются современные информационные технологии, применяемые на предприятиях топливно-энергетического комплекса (ТЭК) для управления производственными процессами. Проанализированы ключевые направления цифровизации, включая системы автоматизированного управления, промышленные информационные платформы, технологии искусственного интеллекта, интернета вещей и цифровых двойников. Показано, что внедрение ИТ-решений способствует снижению затрат, повышению надежности оборудования и оптимизации производственного цикла.

Annotation. The article examines modern information technologies used in fuel and energy complex (FEC) enterprises for production process management. Key directions of digitalization are analyzed, including automated control systems, industrial information platforms, artificial intelligence technologies, the Internet of Things, and digital twins. The study demonstrates that the implementation of IT solutions contributes to cost reduction, improved equipment reliability, and optimization of the production cycle.

Ключевые слова: цифровизация, топливно-энергетический комплекс, ИТ-технологии, управление производством, интеллектуальные системы.

Keywords: digitalization, fuel and energy complex, IT technologies, production management, intelligent systems

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) представляет собой совокупность отраслей, обеспечивающих добычу, переработку, транспортировку и распределение энергетических ресурсов, которые являются основой функционирования всех секторов экономики. В современных условиях стремительного развития цифровых технологий и роста требований к энергоэффективности предприятия ТЭК сталкиваются с необходимостью глубокой модернизации как производственной, так и управленческой инфраструктуры. Это связано с усложнением технологических процессов, увеличением объемов обрабатывае-

мых данных, ростом нагрузки на энергетические системы и повышением требований к безопасности.

В последние годы цифровизация стала ключевым фактором устойчивого развития энергетической отрасли. Информационные технологии позволяют не только автоматизировать операции, но и обеспечить качественно новый уровень управления — основанный на интеллектуальной аналитике, прогнозировании, моделировании технологических рисков и оптимизации производственных режимов. Благодаря внедрению IT-технологий предприятия получают возможность перехода от реактивной модели управления к проактивной, когда решение принимается на основе анализа больших массивов данных и предиктивных моделей.

Особое значение цифровая трансформация приобрела в условиях глобальной конкуренции и необходимости снижения себестоимости продукции. Предприятия ТЭК вынуждены внедрять инновационные подходы к управлению ресурсами, повышать гибкость производственных процессов, минимизировать потери, а также обеспечивать экологическую устойчивость. Применение современных IT-решений позволяет значительно повысить качество мониторинга состояния оборудования, обеспечить непрерывность технологических процессов и повысить оперативность принятия решений руководством.

Кроме того, IT-технологии дают возможность интеграции разрозненных производственных узлов в единую информационную систему, что особенно актуально для крупных нефтегазовых холдингов, энергогенерирующих компаний и транспортных сетей. Такая интеграция обеспечивает прозрачность управления, улучшает контроль над активами, способствует повышению ответственности персонала и снижает риски человеческого фактора.

Таким образом, внедрение IT-технологий в систему управления производственными процессами предприятий топливно-энергетического комплекса становится стратегически важным направлением, определяющим эффективность работы отрасли в долгосрочной перспективе. В этой связи актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа современных цифровых инструментов, оценки их влияния на производственную деятельность и выявления преимуществ, которые они предоставляют предприятиям ТЭК.

Внедрение цифровых технологий позволяет обеспечить комплексный подход к управлению производством на всех этапах: от добычи и переработки сырья до его транспортировки и распределения. Ключевыми направлениями применения IT-технологий являются:

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

АСУ ТП обеспечивают сбор, анализ и хранение данных, автоматизируют выполнение технологических операций, минимизируют влияние человеческого фактора и повышают точность управления оборудованием. Они используются на нефтегазовых месторождениях, электростанциях, перерабатывающих заводах и распределительных сетях.

2. Использование промышленных датчиков и интернета вещей (IIoT)

IIoT-устройства позволяют в реальном времени контролировать состояние оборудования: давление, температуру, вибрации, уровень потребления ресурсов. На основе данных датчиков формируются аналитические отчёты, позволяющие прогнозировать поломки и оптимизировать техобслуживание.

3. Применение больших данных и аналитических платформ

Большие объёмы данных, формируемые производством, требуют специализированных платформ для анализа. Технологии Big Data дают возможность выявлять скрытые закономерности в производственных процессах, определять отклонения от нормы, оптимизировать параметры работы оборудования и прогнозировать спрос на энергетические ресурсы.

4. Искусственный интеллект и машинное обучение

На основе методов искусственного интеллекта создаются системы предиктивной аналитики, которые прогнозируют аварийные ситуации, определяют оптимальный производственный режим и предлагают рекомендации по снижению энергопотребления. Машинное обучение используется для автоматизированного управления насосными станциями, компрессорными установками, электросетями и газотранспортными системами.

5. Цифровые двойники

Цифровой двойник — виртуальная модель производственного объекта или процесса, полностью повторяющая его реальные характеристики. Использование цифровых двойников позволяет:

- моделировать технологические процессы;
- прогнозировать последствия аварий;
- оптимизировать нагрузку оборудования;
- снижать затраты на эксперименты.

Особенно активно цифровые двойники применяются на ТЭС, ГЭС, нефтегазовых месторождениях и нефтеперерабатывающих заводах.

Цифровизация обеспечивает предприятиям топливно-энергетического комплекса ряд стратегических преимуществ:

- Снижение эксплуатационных затрат за счет автоматизации и оптимизации технологических процессов.
- Повышение надежности оборудования, снижение аварийности и увеличение межремонтных интервалов.
- Ускорение принятия управленческих решений благодаря цифровым панелям мониторинга.
- Оптимизация энергопотребления и снижение потерь при транспортировке ресурсов.
- Повышение экологической безопасности, минимизация выбросов и утечек.
- Создание прозрачной и контролируемой системы управления на основе единой цифровой платформы.

Несмотря на очевидные преимущества, предприятия ТЭК сталкиваются с рядом проблем:

- высокая стоимость внедрения современных цифровых решений;
- нехватка квалифицированных IT-специалистов;
- необходимость модернизации устаревшей инфраструктуры;
- риски кибербезопасности;
- сложность интеграции новых систем с действующим оборудованием.

Эти факторы требуют системного подхода к управлению цифровизацией и разработки долгосрочных стратегий развития предприятий.

IT-технологии становятся ключевым инструментом повышения эффективности, прозрачности и надежности предприятий топливно-энергетического комплекса. Современные цифровые решения позволяют предприятиям более точно управлять ресурсами, оперативно выявлять отклонения в технологических процессах и снижать риски, связанные с человеческим фактором. Благодаря внедрению автоматизированных систем управления (АСУ ТП), цифровых платформ мониторинга и аналитики данных предприятия получают возможность формировать единую информационную среду, обеспечивающую постоянный контроль над всеми производственными узлами.

Цифровизация также способствует оптимизации производственных мощностей, повышению электро- и энергосбережения, снижению эксплуатационных расходов и улучшению качества технологических операций. Использование технологий промышленного интернета вещей (IIoT), облачных сервисов, систем предиктивной аналитики и цифровых двойников оборудования позволяет прогнозировать возможные неисправности, своевременно планировать ремонты, а также поддерживать стабильность работы оборудо-

вания в условиях интенсивных нагрузок. Это повышает коэффициент готовности оборудования и минимизирует вероятность аварийных ситуаций.

Кроме того, IT-технологии формируют условия для оперативного принятия управленческих решений. Руководители получают доступ к достоверным данным в режиме реального времени, что обеспечивает высокий уровень управляемости производством и позволяет гибко реагировать на изменения внешней среды. Интеллектуальные системы анализа данных помогают выявлять узкие места, оценивать эффективность используемых технологий и разрабатывать стратегии дальнейшего совершенствования производственных процессов.

В условиях глобальной цифровой конкуренции внедрение современных IT-решений становится не просто техническим улучшением, а стратегической необходимостью. Цифровая трансформация предприятий ТЭК обеспечивает их устойчивое развитие, конкурентоспособность и способность адаптироваться к современным экономическим и технологическим вызовам. Она способствует повышению экологической ответственности, снижению потерь энергии, росту экономической эффективности и укреплению энергетической безопасности страны. Таким образом, IT-технологии выступают фундаментальной основой модернизации топливно-энергетического комплекса и определяют вектор его дальнейшего развития.

Список литературы

1. Анисимов А.В. Цифровая трансформация в ТЭК: современные тенденции и перспективы. — М., 2023.
2. Кулаков В.О., Литвиненко П.Н. Информационные технологии в энергетике. — СПб., 2022.
3. Сидоров К.А. Системы автоматизированного управления на предприятиях ТЭК. // Энергетическая политика. — 2021.
4. Петров И.И. Промышленный интернет вещей в нефтегазовой отрасли. — М., 2020.

УДК 004.9

*Авагян М.Г.,
студентка бакалавриата направления
подготовки «Экономика нефтегазового комплекса»
Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия
E-mail: avagyanma@mail.ru*

Виды IT-технологий в управлении производственными процессами на предприятиях ТЭК

*Avagyan M.G.,
student in the Economics of the Oil and Gas Complex
Baikal State University, Irkutsk, Russia
E-mail: avagyanma@mail.ru*

Types of IT Technologies in Production Process Management at Fuel and Energy Enterprises

Аннотация. Статья посвящена систематизации IT-технологий, применяемых для управления производственными процессами на предприятиях топливно-энергетического комплекса. Цель исследования - выделить основные классы решений и показать, какие управленческие эффекты они дают на разных стадиях цепочки создания ценности. На основе анализа открытых корпоративных отчетов и отраслевых источников рассмотрены

АСУ ТП и SCADA, промышленный интернет вещей и периферийные вычисления, MES/ERP/EAM, платформы данных, цифровые двойники, предиктивная аналитика и машинное обучение, компьютерное зрение и беспилотный мониторинг, RPA. Показано, что максимальный эффект достигается при связке технологий и при наличии зрелого управления данными и киберустойчивости промышленной инфраструктуры.

Annotation. The paper systematizes IT technologies used to manage production processes at Russian fuel and energy enterprises. Using public corporate reports and industry sources, the study reviews process automation and SCADA, industrial IoT and edge computing, MES/ERP/EAM layers, data platforms, digital twins, predictive analytics and machine learning, computer vision and drone-based monitoring, and RPA. The results show that the highest managerial impact is achieved when these technologies are implemented as an integrated stack supported by mature data governance and cyber-resilient industrial networks.

Ключевые слова: ТЭК, цифровая трансформация, АСУ ТП, SCADA, промышленный интернет вещей, MES, цифровой двойник, предиктивная аналитика.

Keywords: fuel and energy sector, digital transformation, process control, SCADA, industrial IoT, MES, digital twin, predictive analytics.

Актуальность исследования определяется тем, что предприятия топливно-энергетического комплекса управляют сложными и распределенными производственными системами с высокой долей непрерывных процессов. Риск простоя агрегата, перерыва в транспортировке, отклонения качества продукта или аварийной ситуации быстро конвертируется в финансовые потери и репутационные издержки. Дополнительное давление создают ограничения по оборудованию и программному обеспечению, рост требований к промышленной безопасности и необходимость поддерживать устойчивость цепочек поставок. В этих условиях ИТ-технологии становятся инструментом управленческого контроля. Они обеспечивают наблюдаемость параметров в реальном времени, связность данных между цехами и филиалами, прогнозирование рисков, поддержку решений и формирование единой картины производства для руководителей разных уровней.

Фундаментальный слой цифровизации в ТЭК составляют системы АСУ ТП (Автоматизированная система управления технологическими процессами) и SCADA (Диспетчерское управление и сбор данных). Они фиксируют параметры оборудования и среды, управляют исполнительными механизмами, обеспечивают защитные блокировки и ведут архивы технологических данных. Для добывающих активов это диспетчеризация скважинного фонда, систем поддержания пластового давления, подготовки и перекачки продукции. Для НПЗ (нефтеперерабатывающий завод) и нефтехимии — контроль колонн, печей, реакторов, компрессоров и инженерных систем. В трубопроводном транспорте SCADA поддерживает режимы перекачки, управление насосными станциями, учет технологических ограничений и обмен телеметрией с диспетчерскими центрами. Управленческий эффект выражается в снижении вариативности режимов, сокращении числа ошибок оператора и повышении прозрачности фактического хода процесса [10].

Развитие цифрового управления усиливается внедрением промышленного интернета вещей и периферийных вычислений. В нефтегазовом секторе внедряются облачные сервисы для геологоразведочных работ, системы управления трубопроводным транспортом и интеллектуальные месторождения [2]. Исследования подтверждают, что новые цифровые технологии выступают ключевым фактором экономического развития нефтегазового комплекса [1]. Промышленный интернет вещей расширяет номенклатуру датчиков и источников данных: вибродиагностика, акустические сигналы, качество среды, параметры коррозии, состояние изоляции и инфраструктуры. Периферийные узлы позволяют обрабатывать поток на площадке, выделять признаки, фильтровать шум и формировать события для диспетчеризации даже при нестабильной связи [13]. Для удаленных месторождений и линейных объектов трубопроводов это критично, поскольку позволяет снизить

задержки управления и сократить объем передаваемых данных. Такая архитектура упрощает масштабирование системы: добавление новых датчиков и интеллектуальных модулей происходит быстрее, чем модернизация ядра АСУ ТП, а их интеграция осуществляется через стандартные протоколы и программные шлюзы [6].

На уровне оперативного управления производством востребованы MES (система управления производственными процессами), ERP (планирование ресурсов предприятия) и EAM (управление основными фондами) и связанная с ними инфраструктура интеграции. MES связывает технологические данные с планом выпуска и материальными потоками, управляет маршрутами и партиями, фиксирует простои, отклонения качества и фактические нормы. ERP обеспечивает единый контур планирования, бюджетирования и учета, а EAM переводит техническое состояние оборудования в управляемую ремонтную программу (календарные графики, наряды, материально-техническое обеспечение, история дефектов). Для предприятий ТЭК такая связка важна из-за высокой стоимости простоев и запасов. При грамотной интеграции можно снижать избыточные складские позиции, точнее планировать ремонты по состоянию и видеть влияние решений цеха на экономический результат [4].

Максимальный эффект дают технологии, которые превращают данные в прогноз и рекомендацию. Предиктивная аналитика и методы машинного обучения используются для прогнозирования отказов насосов, компрессоров, электроприводов, арматуры, а также для оптимизации режимов добычи и перекачки. В отечественной практике описаны проекты предиктивной диагностики на добывающих предприятиях, где модели помогают снижать число внеплановых остановок и оптимизировать регламенты обслуживания [2]. Аналитика в режиме близком к реальному времени позволяет выделять ранние признаки деградации по вибросигналам и температуре, формировать риск-скоринг оборудования и предлагать управленцу варианты действий: продолжить эксплуатацию с ограничениями, провести внеочередное обслуживание или скорректировать режим [7].

Отдельный класс IT-технологий — цифровые двойники, применяемые для сценарного управления и инженерной поддержки решений. Для ТЭК они создаются как на уровне установок и агрегатов, так и для сложных объектов в целом (месторождение, кустовая площадка, насосная станция, технологическая установка). Двойник объединяет модели, телеметрию и исторические данные, позволяя проверять управленческие решения и оценивать последствия до их внедрения в реальном контуре. В открытых материалах российских компаний приводятся примеры цифровых двойников добычных активов, которые помогают планировать добычу, оценивать ограничения инфраструктуры и согласовывать работу производственных модулей [12].

Для распределенных объектов и задач промышленной безопасности растет значение геоинформационных систем, компьютерного зрения и беспилотного мониторинга. В нефтегазовом комплексе применяются комплексы наблюдения за линейной инфраструктурой, контролем работ повышенной опасности, охраной периметра и экологическим мониторингом [9]. Беспилотные летательные аппараты ускоряют обследование трасс, выявление утечек и нарушений, а видеоаналитика автоматизирует обнаружение дефектов и опасных ситуаций по изображению. Управленческий эффект выражается в сокращении времени реакции и снижении доли ручного контроля, что немаловажно при протяженности объектов и ограниченных ресурсах служб эксплуатации.

Платформы данных и BI-инструменты образуют еще один вид технологий. Технологическая телеметрия, лабораторные анализы, данные ремонтов и закупок, логистика и кадровые процессы традиционно разнесены по разным системам и справочникам. Озера данных, витрины и мастер-данные позволяют сводить информацию в единую модель, обеспечивать сквозную отчетность и единые показатели эффективности [5]. Это облегчает внедрение аналитических сервисов и цифровых двойников, поскольку снижает долю ручной подготовки данных и повышает доверие к расчетам. На уровне управления холдинга

платформа данных дает возможность сравнивать активы по единой методике, выявлять лучшие практики и тиражировать решения.

Цифровизация производственного управления дополняется RPA (автоматизация бизнес-процессов с помощью роботов) и интеллектуальной автоматизацией документооборота. Роботы применяются для обработки заявок, согласований, подготовки регламентной отчетности, сверки данных между системами, контроля исполнения планов ремонтов и закупок [9]. Несмотря на офисный характер, это влияет на производство, а именно повышается дисциплина исполнения, сокращаются задержки в материально-техническом обеспечении, снижается риск ошибок при планировании. При зрелой архитектуре процессов RPA становится мостом между наследуемыми системами и новыми цифровыми платформами, помогая быстрее получить эффект без глубокого перепроектирования всего ИТ-ландшафта [2, 3, 6].

Внедрение ИТ-технологий охватывает всю цепочку создания ценности. В добыче развиваются проекты цифрового месторождения, внедряются аналитические модули и цифровые двойники на базе корпоративных платформ данных. В транспортном сегменте усиливается диспетчеризация и цифровизация товарно-транспортных операций. В открытых материалах ПАО «Транснефть» описываются внедрения систем, повышающих прозрачность движения нефтепродуктов и поддержку диспетчерских функций. В переработке акцент делается на интеграцию технологического уровня с MES и EAM, на управление качеством и энергопотреблением. В электроэнергетике цифровые программы затрагивают модели управления режимами, стандартизацию данных и развитие цифровых сервисов системного оператора [6, 8, 10].

Одновременно выявляются ограничения, которые необходимо учитывать при выборе видов ИТ-технологий. Во-первых, результаты аналитики и цифровых двойников зависят от качества данных (ошибки датчиков, разрывы телеметрии и несогласованные справочники способны обнулить эффект). Во-вторых, растут требования к киберустойчивости. Увеличение связности повышает поверхность атаки, поэтому сегментация сетей, контроль доступа и мониторинг инцидентов должны быть встроены в проект с первого этапа. В-третьих, цифровизация требует пересмотра регламентов, обучения персонала и закрепления ответственности за данные и модели.

Выводы сводятся к тому, что ИТ-технологии в производственном управлении ТЭК представляют собой взаимосвязанную архитектуру. АСУ ТП и SCADA обеспечивают управление в реальном времени; промышленный интернет вещей и периферийные вычисления расширяют наблюдаемость; MES/ERP/EAM связывают технологию с экономикой и ремонтами; платформы данных создают единую основу показателей; предиктивная аналитика и машинное обучение переводят данные в прогноз и рекомендации; цифровые двойники поддерживают сценарное управление; компьютерное зрение и беспилотный мониторинг повышают безопасность и контроль распределенных объектов; RPA ускоряет административно-производственные контуры. На российских примерах видно, что устойчивый эффект достигается при комплексном внедрении, опоре на данные и параллельном развитии киберзащиты и компетенций персонала.

Список литературы

1. Болданова, Е. В. Новые цифровые технологии Индустрии 4.0 в качестве фактора экономического развития нефтегазового комплекса / Е. В. Болданова // Социальные и экономические системы. – 2023. – № 3-1(43). – С. 337-354. – EDN UKWURU.
2. Газпром нефть. «Цифровой двойник сейсморазведки» «Газпром нефти» (новость). – Текст: электронный // Geo.gazprom-neft.ru. – URL: <https://geo.gazprom-neft.ru/press-center/news/tsifrovoy-dvoynik-seysmorazvedki-gazprom-nefti-voshel-v-chisloluchshikh-innovatsionnykh-produktov-2> (дата обращения: 25.12.2025).

3. Малакути С., Ван Шалквик П., Босс Б., Рам С. Ч. Применение цифровых двойников в промышленности. – Текст: электронный // СТА.ru. – 10.10.2022. – URL: <https://www.cta.ru/articles/soel/2022/2022-8/166306/> (дата обращения: 25.12.2025).
4. Министерство энергетики Российской Федерации. Прогноз научно-технологического развития отраслей ТЭК России на период до 2035 года: материалы (приказ от 21.12.2021 № 1436). – Текст: электронный. – URL: <https://minenergo.gov.ru/ministry/forecast-ntr> (дата обращения: 25.12.2025).
5. Москвитин А. Д. Внедрение технологий искусственного интеллекта в основные функции автоматизированных систем управления производством: сравнительный анализ // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 5. – С. 3095–3110. – DOI: 10.18334/erpp.15.5.123030. – Текст: электронный. – URL: <https://1economic.ru/lib/123030> (дата обращения: 25.12.2025).
6. ПАО «Газпром нефть». Годовой отчет 2023. – СПб., 2024. – Текст: электронный. – URL: https://ir.gazprom-neft.ru/upload/iblock/3fd/1i43k1fckzjs0opy522l29uc8u97iezk/GPN_AR2023.pdf (дата обращения: 25.12.2025).
7. ПАО «НК «Роснефть». Отчет в области устойчивого развития за 2023 год. – М., 2024. – Текст: электронный. – URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/Rosneft_CSR_2023_RUS.pdf (дата обращения: 25.12.2025).
8. ПАО «Транснефть». Годовой отчет за 2023 год. – М., 2024. – Текст: электронный. – URL: https://rspp.ru/upload/uf/d29/cwyqlxm8clml3k67gzxi3lx8fjpfjsx6/2024.05.21_Godovoy_otchet_zh_za_2023_god_raskrytie_.pdf (дата обращения: 25.12.2025).
9. Производство и перекачка: палитра года (корпоративное издание ПАО «Транснефть»). – Текст: электронный // PTport.ru. – 2023. – URL: <https://ptport.ru/media-center/corporate-media/magazine/December-2023/proizvodstvo-i-perekachka-palitra-goda/> (дата обращения: 25.12.2025).
10. Стратегическое направление в области цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.03.2024 № 581-р. – Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://publication.pravo.gov.ru/document/0001202403150015> (дата обращения: 25.12.2025).
11. Терентьев С. Программа цифровой трансформации АО «СО ЕЭС»: презентация. – 2022. – Текст: электронный // АО «СО ЕЭС». – URL: https://www.soups.ru/fileadmin/files/company/events/2022/cim-2022_present_Terentev.pdf (дата обращения: 25.12.2025).
12. Транснефть подвела итоги цифровой трансформации. – Текст: электронный // ComNews. – 11.01.2024. – URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/230972/2024-01-11/2024-w02/1012/transneft-podvela-itogi-cifrovoy-transformacii> (дата обращения: 25.12.2025).
13. Чекмарев А. Интернет вещей как платформа трансформации бизнес-моделей нефтегазовых компаний // SecuTeck.ru. – 07.03.2023. – Текст: электронный. – URL: <https://www.secuteck.ru/articles/internet-veshchey-kak-platforma-transformacii-biznes-modelej-neftegazovyh-kompanij> (дата обращения: 25.12.2025).

Ананченко И. В.

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: anantchenko@yandex.ru

Гололобов В. Е.

студент 4 курса

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: vladimir110804@yandex.ru

Мельников И. Д.

студент 4 курса

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: chghmelnikoff@yandex.ru

Разработка программного комплекса для автоматизации технологических расчетов процесса Клауса

Ananchenko I. V.

PhD in Engineering, Associate Professor

E-mail: anantchenko@yandex.ru

Gololobov V. E.

St. Petersburg State Institute of Technology (Technical University), St. Petersburg, Russia

E-mail: vladimir110804@yandex.ru

Melnikov I.D.

St. Petersburg State Institute of Technology (Technical University), St. Petersburg, Russia

E-mail: chghmelnikoff@yandex.ru

Claus process, calculation automation, mathematical modeling, python, plug-flow reactor, hydrogen sulfide, technological parameters

Аннотация. Разработан специализированный программный комплекс на языке Python для автоматизации технологических расчетов процесса Клауса. Приложение позволяет рассчитывать материальные и тепловые балансы, определять объемы реакторов, анализировать влияние технологических параметров и визуализировать результаты. Использование программного обеспечения позволяет существенно сократить временные затраты на проектные расчеты и оптимизировать параметры установок Клауса. Перспективы развития включают интеграцию с системами управления в реальном времени и добавление модулей экономической оценки.

Annotation. A specialized software package in Python has been developed to automate the technological calculations of the Claus process. The application enables the calculation of material and heat balances, determination of reactor volumes, analysis of the influence of technological parameters, and visualization of the results. The use of this software significantly reduces the time required for design calculations and optimizes the parameters of Claus units. Future development prospects include integration with real-time control systems and the addition of economic assessment modules.

Ключевые слова: процесс Клауса, автоматизация расчетов, математическое моделирование, Python.

Keywords: Claus process, calculation automation, mathematical modeling, Python.

Введение

Каталитическая окислительная конверсия сероводорода (процесс Клауса) – важнейший этап нефтеперерабатывающего производства. Установки, реализующие этот процесс, перерабатывают потоки с различным содержанием примесей и углеводородов. Их работа имеет существенное экологическое и экономическое значение, связанное с получением товарной серы.

Целью работы является разработка специализированного программного обеспечения на языке Python с использованием библиотеки Tkinter для автоматизации расчетов процесса Клауса. Создаваемое приложение обеспечивает расчет объема реактора, выбор оптимальных параметров проведения процесса и температурного режима, а также визуализацию полученных результатов.

Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения эффективности и экологической безопасности на этапе переработки сероводорода в нефтегазовой отрасли. Разработанный программный комплекс позволит перейти к автоматизированному моделированию, что обеспечивает точное определение критических параметров установки, оптимизацию режимов её работы и снижение эксплуатационных затрат. Внедрение такого инструмента способствует не только интенсификации проектирования, но и минимизации экологического следа производства.

Описание методики расчета. Скорость гетерогенно-каталитической реакции r_A по H_2S моль/(м³·с) определяется выражением [1]:

$$r_A = k \cdot \frac{p_{SO_2}^{0,5} \cdot p_{H_2S}}{(1 + 0,113 \cdot p_{H_2O})^2} \cdot \left[1 - \left(\frac{1}{K_p} \cdot \frac{p_{S_6}^{0,5} \cdot p_{H_2O}^2}{p_{H_2S}^2 \cdot p_{SO_2}} \right)^{0,5} \right] \quad (1)$$

где k – константа скорости реакции, моль/(м³·с·атм³); P_i – парциальное давление компонента, атм; K_p – константа химического равновесия; T – температура, К; $R = 8,314$ Дж/(моль·К) – универсальная газовая постоянная.

Константа скорости реакции описывается уравнением Аррениуса:

$$k = 10^{5.04} \cdot e^{-\frac{25000}{R \cdot T}} \quad (2)$$

Константа равновесия рассчитывается по формуле:

$$K_p = 10^{-5.76 + \frac{5430}{T}} \quad (3)$$

где $R = 8,314$ Дж/(моль·К) – универсальная газовая постоянная; T – температура процесса, К.

Для реакции $2H_2S + SO_2 \rightleftharpoons \frac{3}{n}S_n + 2H_2O$ выходные концентрации $y_{H_2S}^{ВЫХ}$, $y_{SO_2}^{ВЫХ}$, $y_S^{ВЫХ}$ определяются как [1]:

$$y_{H_2S}^{ВЫХ} = y_{H_2S}^{ВХ} \cdot (1 - X) \quad (4)$$

$$y_{SO_2}^{ВЫХ} = y_{SO_2}^{ВХ} - 0.5 \cdot y_{H_2S}^{ВХ} \cdot X \quad (5)$$

$$y_S^{ВЫХ} = 0.25 \cdot y_{H_2S}^{ВХ} \cdot X \quad (6)$$

где y_i – мольная доля компонента; X – степень превращения сероводорода;

Для реактора идеального вытеснения объем реакторного блока $V_{РИВ}$ (м³) определяется по уравнению:

$$V_{РИВ} = F_{H_2S}^0 \cdot \int_0^X \frac{1}{r_A} dX \quad (7)$$

где $F_{H_2S}^0$ – начальный мольный поток сероводорода, моль/с; X – степень превращения; r_A – скорость реакции, моль/(м³·с).

Температура продуктового потока рассчитываются [1]:

$$T_{\text{вых}} = T_{\text{вх}} + \frac{|\Delta H_R| \cdot F_{H_2S}^0 \cdot X}{\sum_{i=1}^n F_i \cdot C_{p,i}} \quad (8)$$

где ΔH_R – энтальпия реакции, равная $-94,07$ кДж/моль; $C_{p,i}$ – теплоемкость компонента, Дж/(моль·К); $T_{\text{вх}}$, $T_{\text{вых}}$ – температуры на входе и выходе, К.

Результаты работы. Разработан программный модуль на Python 3.8 с использованием библиотек Tkinter и Matplotlib [2]. Интерфейс приложения представлен на рисунке 1. Окно программы реализовано в виде системы вкладок, содержащих зоны ввода параметров процесса и отображения результатов расчета.

Приложение позволяет задавать состав исходной газовой смеси, технологические режимы (температуру, давление, расход) и степень превращения сероводорода. Расчетный блок основан на кинетическом уравнении процесса Клауса с учетом температурных зависимостей констант скорости и равновесия.

Программный модуль выполняет расчет материального и теплового балансов, определяет объемы реакторов идеального вытеснения и полного смешения, анализирует влияние технологических параметров на выход серы. Результаты представляются в виде табличных данных и графических зависимостей.

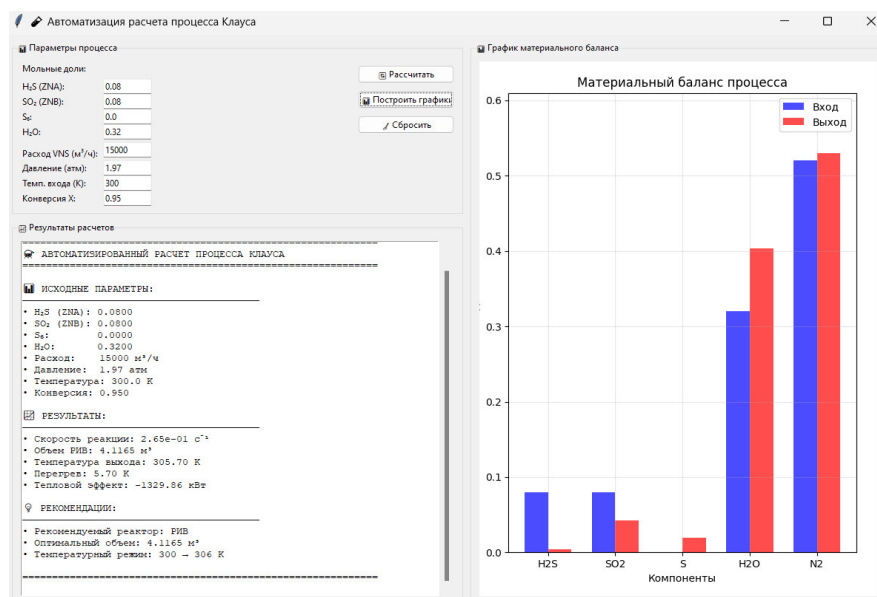


Рисунок 1 – Главное окно приложения

Перспективы развития программного комплекса является интеграция с системами управления технологическими процессами в реальном времени, что позволит осуществлять онлайн-мониторинг и оперативную корректировку режимных параметров установки Клауса. Дальнейшее развитие приложения предполагает создание модулей оптимизации экономических показателей и экологической оценки процесса, а также внедрение алгоритмов расчета капитальных и эксплуатационных затрат.

Выводы

Разработан программный комплекс для автоматизации технологических расчетов процесса Клауса, реализующий математическую модель на основе кинетических и термодинамических закономерностей. Приложение позволяет с высокой точностью определять основные проектные параметры, включая объемы реакторных блоков, материальные и тепловые балансы, оптимальные температурные режимы. Внедрение программного обеспечения в практику проектных организаций и промышленных предприятий позволит существенно сократить временные затраты на выполнение расчетов, повысить точность проектных решений и оптимизировать технологические параметры действующих производств.

Список литературы

1. Химическая технология неорганических веществ: учебное пособие / Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин, Л. Г. Гайсин, Р. Т. Ахметова; под редакцией Т. Г. Ахметова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 452 с. – ISBN 978-5-8114-3882-2.
2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: Учебное пособие / Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 161 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-10971-9. – EDN WGENGH.

УДК: 004.432

Ананченко И. В.

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: anantchenko@yandex.ru

Жижина К.П.

студентка 4 курса

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: ksen_pav@mail.ru

Мельников И. Д.

студент 4 курса

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: chghmelnikoff@yandex.ru

Программный комплекс «аммиак-модель» для инженерного анализа технологических параметров

I. V. Ananchenko

PhD in Engineering, Associate Professor

E-mail: anantchenko@yandex.ru

K. P. Zhizhina

4th year student, Biotechnology program

E-mail: ksen_pav@mail.ru

I. D. Melnikov

4th year student, Information Systems and Technologies program

E-mail: chghmelnikoff@yandex.ru

«Ammonia-model» software package for engineering analysis of technological parameters

Аннотация. В работе рассматривается разработка на Python программного комплекса для расчета и оптимизации параметров реактора разложения аммиака. Инструмент эффективен для инженерного анализа в проектных и исследовательских организациях водородной энергетики.

Abstract. This paper discusses the development of a Python software package for calculating and optimizing parameters of an ammonia decomposition reactor. The tool is effective for engineering analysis in design and research organizations within the hydrogen energy sector.

Ключевые слова: водородная энергетика, разложение аммиака, реактор идеального вытеснения, Python.

Keywords: hydrogen energy, ammonia decomposition, plug flow reactor, Python.

Введение

Водород – перспективный энергоноситель и ключевой реагент, что определяет стратегическую важность развития водородной энергетики в России. Одним из актуальных методов его получения является каталитическое разложение аммиака, требующее точного расчета параметров из-за высоких энергетических барьеров реакции. Существующие коммерческие пакеты моделирования часто обладают избыточной сложностью, что создает необходимость в специализированном программном обеспечении для решения конкретных технологических задач.

Целью работы является разработка программного комплекса на языке Python для автоматизированного расчета и оптимизации параметров реактора разложения аммиака.

Разрабатываемое приложение позволяет определять оптимальные условия процесса, включая температурный режим, давление, состав реакционной смеси и объем реактора, необходимый для достижения заданной производительности по водороду.

Актуальность работы связана с потребностью в инструментах оперативного инженерного анализа, способных сократить время на проектные расчеты и повысить обоснованность технологических решений в области водородной энергетики.

Описание методики расчета. Основу математической модели процесса разложения аммиака составляет кинетическое уравнение, описывающее скорость реакции на поверхности катализатора. Для описания кинетики процесса использовалось уравнение, учитывающее парциальные давления компонентов реакционной смеси.

Скорость разложения аммиака r ($\frac{\text{моль}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}}$) определяется выражением [1]:

$$r = \frac{k}{P} \left[\left(\frac{P_{\text{NH}_3}}{P_{\text{H}_2}^{1,5}} \right)^{0,25} - \frac{P_{\text{N}_2} \cdot P_{\text{H}_2}^{1,5}}{P_{\text{NH}_3} \cdot K_p} \right] \quad (1)$$

где k – константа скорости прямой реакции; P – общее давление в системе, атм; P_{NH_3} , P_{H_2} , P_{N_2} – парциальные давления аммиака, водорода и азота соответственно, атм; K_p – константа равновесия реакции.

Температурная зависимость константы скорости прямой реакции k описывается уравнением Аррениуса:

$$k = 18,56 \cdot 10^9 \cdot \exp \left(-\frac{142630}{RT} \right) \quad (2)$$

где T – температура процесса, К; R – универсальная газовая постоянная, равная $8,31 \left(\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \right)$.

Константа равновесия реакции K_p рассчитывается по упрощенной зависимости от температуры:

$$K_p = 10^{\left(5 - \frac{2000}{T} \right)} \quad (3)$$

Для расчета объема реактора V (м^3) идеального вытеснения использовалось уравнение, основанное на интегральной форме материального баланса [1]:

$$V = \frac{F_{\text{NH}_3}}{3600} \int_0^X \frac{1}{r} dX \quad (4)$$

где F_{NH_3} – мольный расход аммиака, $\frac{\text{моль}}{\text{ч}}$; X – степень превращения аммиака; r – скорость реакции разложения аммиака, $\frac{\text{моль}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}}$.

Требуемая степень превращения аммиака X определяется из условия обеспечения заданной производительности по водороду [1]:

$$X = \frac{G_{H_2}}{F_{NH_3} \cdot 33,6} \quad (5)$$

где G_{H_2} – объемная производительность по водороду, $\frac{м^3}{ч}$; F_{NH_3} – мольный расход аммиака, $\frac{моль}{ч}$.

Парциальные давления компонентов в реакционной смеси рассчитывались с учетом изменения состава по мере протекания реакции и присутствия инертного разбавителя – метана, что позволяет адекватно описывать реальные технологические условия процесса.

Результаты работы. Разработан программный комплекс на Python 3.8 с использованием библиотек Tkinter, Matplotlib, NumPy и SciPy [1]. Интерфейс приложения представлен на рисунке 1. Он разделен на две основные зоны: панель ввода параметров процесса и область отображения результатов расчета с графическими зависимостями.

Приложение позволяет задавать технологические параметры процесса разложения аммиака, включая температуру на входе в реактор (500-800°C), давление в системе (0,5-5,0 атм), расход реакционной смеси (21000-25000 $\frac{м^3}{ч}$) и начальный состав газовой смеси с мольной долей аммиака 0,18-0,22. Расчетный блок основан на кинетическом уравнении разложения аммиака с учетом температурных зависимостей константы скорости по Аррениусу и константы равновесия реакции.

Программный модуль выполняет расчет объема реактора идеального вытеснения, определяет требуемую степень превращения аммиака для достижения заданной производительности по водороду (4800 $\frac{м^3}{ч}$), анализирует влияние технологических параметров на объем реактора и скорость процесса. Результаты представляются в виде табличных данных материального баланса и графических зависимостей объема реактора от температуры, давления, состава смеси и кинетической кривой реакции.

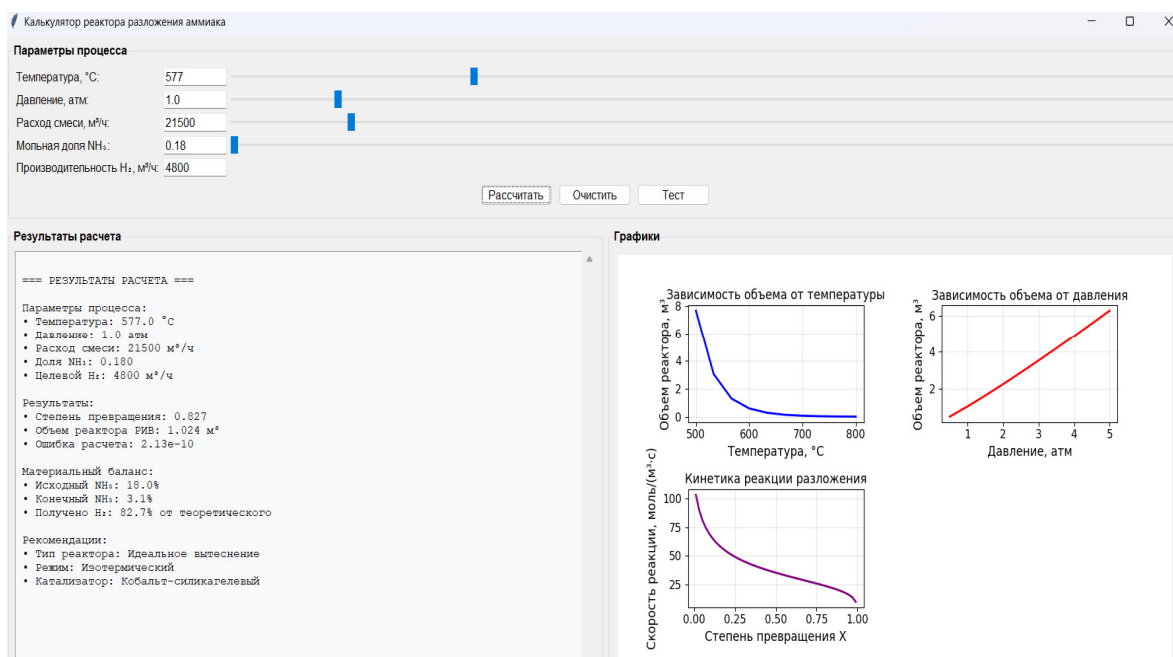


Рисунок 1 – Главное окно программы

Перспективы развития. Разработанный программный комплекс может быть расширен за счет модуля оптимизации параметров методами математического программирования. Перспективным направлением является создание веб-версии на Dash или Streamlit для кроссплатформенной доступности, а также реализация базы данных катализаторов с интеграцией в системы автоматизированного проектирования химического оборудования.

Выводы.

Разработан программный комплекс для автоматизированного расчета параметров реактора разложения аммиака, основанный на кинетической модели процесса. Установлено, что увеличение температуры от 500 до 800°C снижает объем реактора с 8,2 до 0,9 м³, а рост давления от 0,5 до 5,0 атм увеличивает его с 0,8 до 1,3 м³. Определены оптимальные параметры процесса: температура 577°C, давление 1,0 атм, расход 21500 м³/ч и мольная доля аммиака 0,18, обеспечивающие объем реактора 1,005 м³ при производительности по водороду 4800 м³/ч. Приложение демонстрирует эффективность для инженерных расчетов и может использоваться в проектных и исследовательских организациях водородной энергетики.

Список литературы

1. Российская Федерация. Распоряжения.: Распоряжение Правительства РФ № 1523-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года»: [принят Государственной думой 9 июня 2020 года : одобрен Советом Безопасности Российской Федерации 22 сентября 2019 года]. – Москва: Проспект; 2020. – 93 с.

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: Учебное пособие / Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 161 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-10971-9. – EDN WGENGH.

УДК 004.932:004.42

Вакуленко И.Н.

Студент группы ИВТ-24о-Б,

Хатажук А.Т.

Студент группы ИВТ-24о-Б,

Гель У.Н.

Студент группы ИВТ-24о-Б,

Научный руководитель: ассистент кафедры вычислительной техники информационных систем и технологий - Стрюков П.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: p-r-i-v-e-t12@mail.ru

Потенциальная востребованность системы «Умная дача» среди молодого населения

Vaculenko I.N.

Student of the IVT-24o-B group,

Khatazhukov A.T.

Student of the IVT-24o-B group,

Gel U.N.

Student of the IVT-24o-B group.

Scientific supervisor: Assistant at the Department of Computer Science, Information Systems and Technologies - Stryukov P.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: p-r-i-v-e-t12@mail.ru

Potential demand for the Smart Dacha system among young people

Аннотация. Работа посвящена проектированию и разработке программно-аппаратного комплекса «Умная дача» для автоматизации процессов управления загородным участком. Предлагаемое решение реализует модульный подход, объединяющий локальный контроллер на базе одноплатного компьютера Orange Pi, сеть датчиков и испол-

нительных устройств, а также кроссплатформенные пользовательские интерфейсы (веб и мобильное приложение). Особое внимание уделено обеспечению автономности работы в условиях нестабильного интернет-соединения, проектированию логической модели данных и использованию современных технологий разработки (C++, Qt/QML, Git, Figma). Описаны архитектура системы, этапы реализации и план дальнейшего развития проекта, включая интеграцию GSM-модуля и механизмов энергоэффективности.

Abstract. This work is devoted to the design and development of the Smart Dachа software and hardware complex for automating the management of a suburban area. The proposed solution implements a modular approach that combines a local controller based on the Orange Pi single-board computer, a network of sensors and actuators, as well as cross-platform user interfaces (web and mobile applications). Special attention is paid to ensuring autonomous operation in conditions of an unstable Internet connection, designing a logical data model, and using modern development technologies (C++, Qt/QML, Git, Figma). The system architecture, implementation stages, and further development plan are described, including the integration of a GSM module and energy efficiency mechanisms.

Ключевые слова: интернет вещей (IoT), автономная система, умный дом, модульная архитектура, C++, Qt, Orange Pi, локальная база данных, офлайн-режим.

Keywords: Internet of Things (IoT), autonomous system, smart home, modular architecture, C++, Qt, Orange Pi, local database, offline mode.

Введение

Современное развитие технологий интернета вещей (IoT) открывает новые возможности для автоматизации сельского и приусадебного хозяйства. Владельцы дачных участков часто сталкиваются с необходимостью удалённого контроля за состоянием растений, микроклиматом и инженерными системами. Существующие коммерческие решения, такие как Xiaomi Mi Flora или GreenIQ, либо ограничены по функционалу, либо имеют высокую стоимость и закрытую экосистему. В то же время DIY-проекты на базе Arduino или Raspberry Pi требуют глубоких технических знаний и не предлагают готовых пользовательских интерфейсов.

Целью данной работы является разработка доступного, масштабируемого и автономного программно-аппаратного комплекса «Умная дача», способного функционировать в условиях нестабильного интернет-соединения. Система призвана автоматизировать процессы полива, контроля температуры, влажности и освещённости, а также предоставлять пользователю удобные инструменты для мониторинга и управления через веб и мобильные приложения.

1. Архитектура и основные возможности системы

Система «Умная дача» построена по модульному принципу и включает три основных компонента:

1. Локальный контроллер на базе одноплатного компьютера Orange Pi с установленной ОС Armbian. Выполняет функции сбора данных с датчиков, управления исполнительными устройствами (реле, клапаны, насосы), ведения локальной базы данных и обеспечения связи с облачным сервером.
2. Веб-приложение с адаптивным интерфейсом для ПК, предоставляющее полный доступ к управлению системой, просмотру истории, настройке автоматических сценариев и формированию отчётов.
3. Мобильное приложение для iOS и Android, обеспечивающее базовый контроль и оперативные уведомления.

Особенностью архитектуры является ориентация на офлайн-режим работы (Offline-First). Все критически важные данные (показания датчиков, команды, настройки) хранятся

локально в базе SQLite и синхронизируются с облачным хранилищем (PostgreSQL) при восстановлении связи.

Логическая модель данных включает следующие сущности:

- Пользователь (логин, пароль, email, телефон)
- Управляющие устройства (серийный номер, IP-адрес, версия ПО)
- Сенсоры (тип измерения, название, статус, привязка к контроллеру)
- Исполнительные устройства (тип, состояние)
- Показания датчиков (значение, дата/время, ID сенсора)
- Журнал команд (команда, дата/время, ID устройства, ID пользователя или метка авто-команды)

2. Реализация модуля анализа медицинских данных

Для реализации проекта выбран следующий технологический стек:

- C++ - для разработки высокопроизводительного серверного модуля на контроллере.
- Qt/QML - для создания кроссплатформенного пользовательского интерфейса с декларативным описанием компонентов.
- Figma - для проектирования UI/UX и создания интерактивных прототипов.
- Git + GitHub - для контроля версий и организации командной работы.
- Visual Studio Code - как основная среда разработки с поддержкой удалённой отладки через SSH.
- SQLite / PostgreSQL - для локального и облачного хранения данных.
- Orange Pi + Armbian - аппаратная платформа и операционная система.

Такой выбор обеспечивает высокую производительность, кроссплатформенность, удобство разработки и возможность дальнейшего масштабирования системы.

3. Пользовательский интерфейс и функциональность

На текущем этапе выполнены следующие работы:

- **Проектирование структуры данных:** разработана полная ER-диаграмма, определены связи между сущностями, подготовлена техническая документация для реализации БД.
- **Анализ популярности дач:** Мы провели социологический опрос, и его результаты согласуются с данными ВЦИОМ от 8 мая 2024 года. Согласно этому исследованию, около 77% молодых людей в возрасте 18-24 лет хотели бы купить дачный участок.

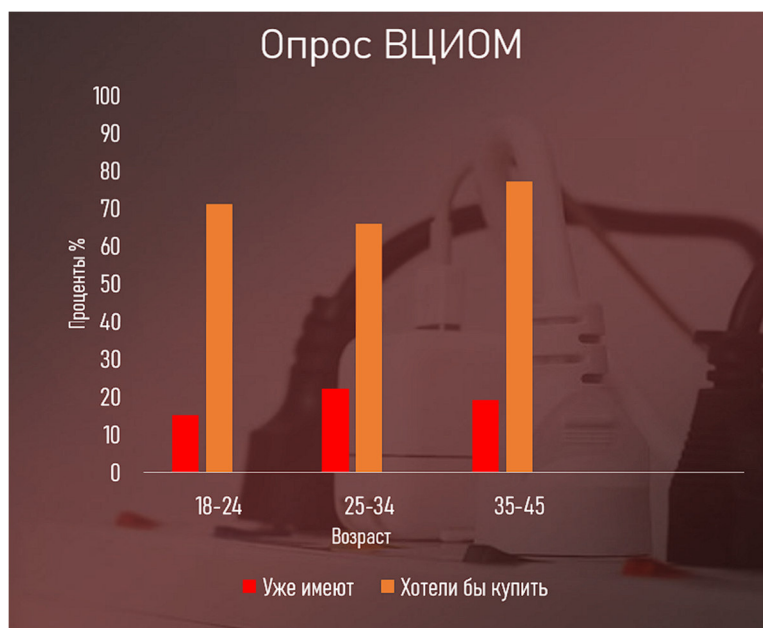


Рисунок 1 – Опрос ВЦИОМ

- **Создание прототипа интерфейса:** в Figma разработана дизайн-система, созданы макеты ключевых экранов (дашборд, журнал событий, настройки устройств, конструктор сценариев), собран интерактивный прототип.

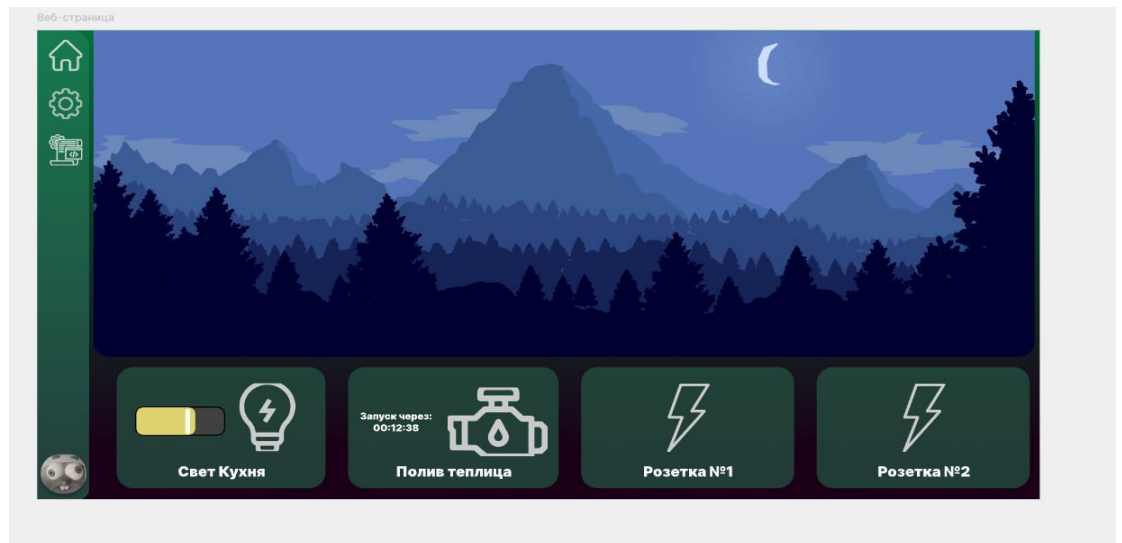


Рисунок 2 - Один из первоначальных прототипов

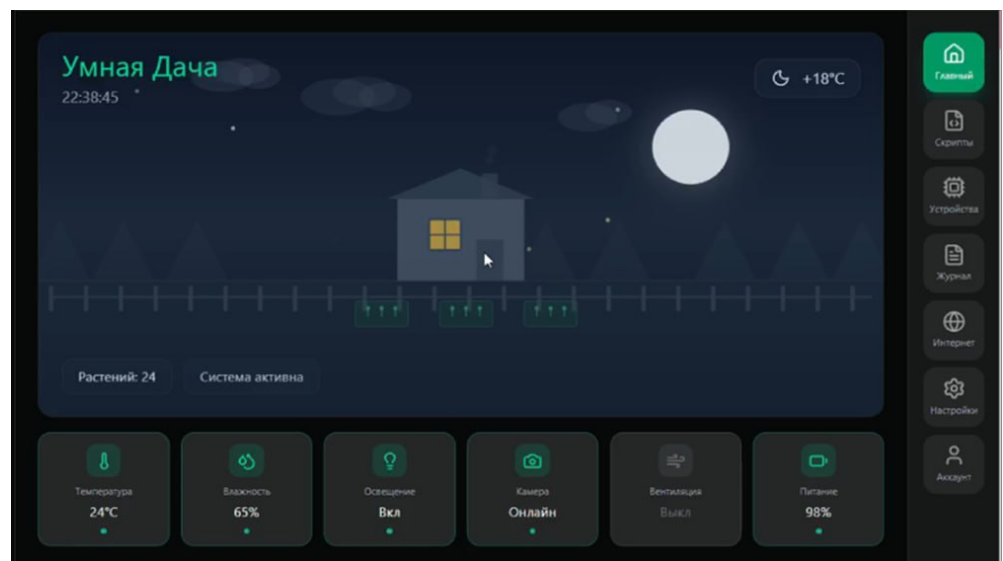


Рисунок 3 - Главный экран

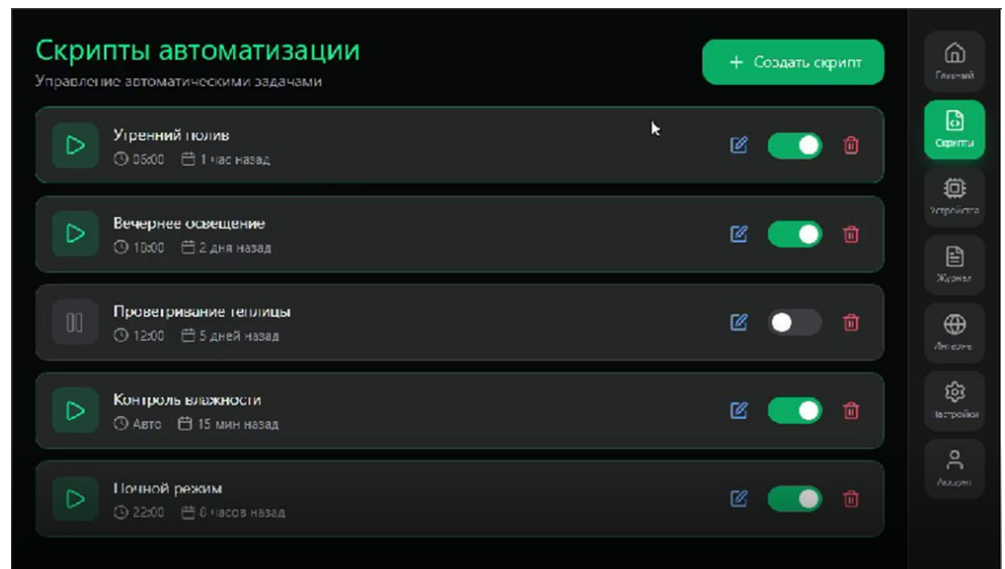


Рисунок 4 - Окно скриптов

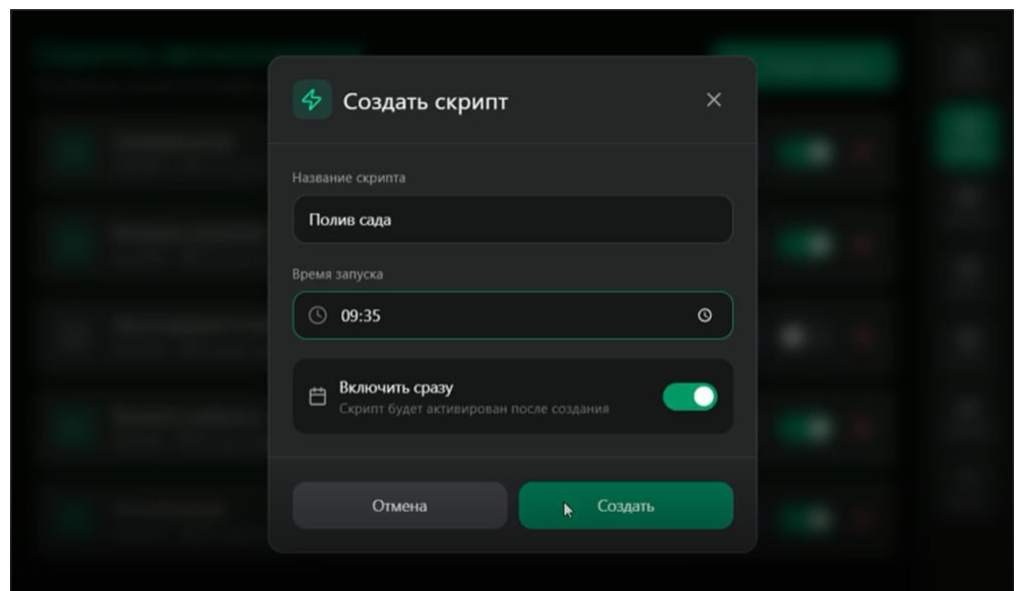


Рисунок 5 - Окно создания сценария автоматизации

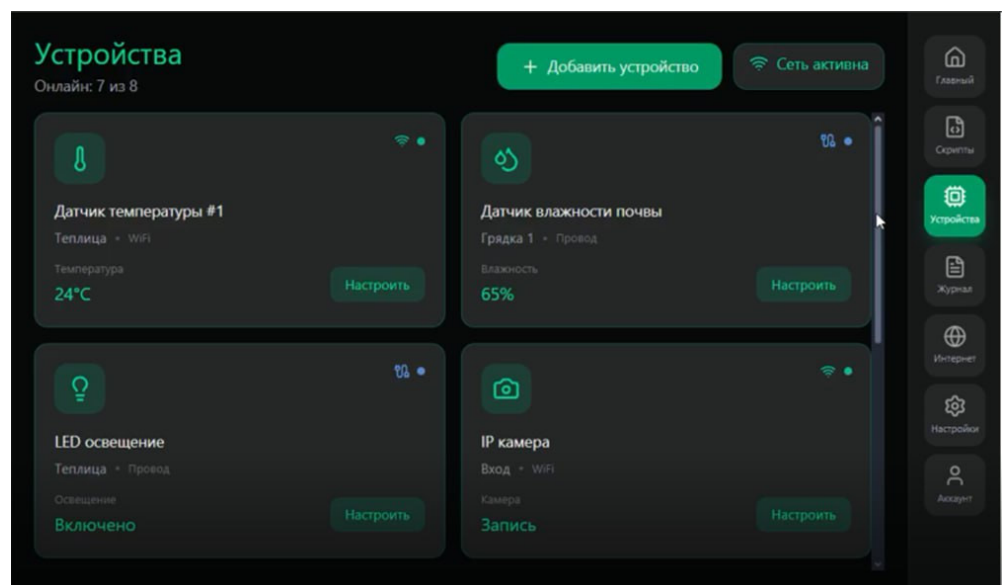


Рисунок 5 - Окно устройств

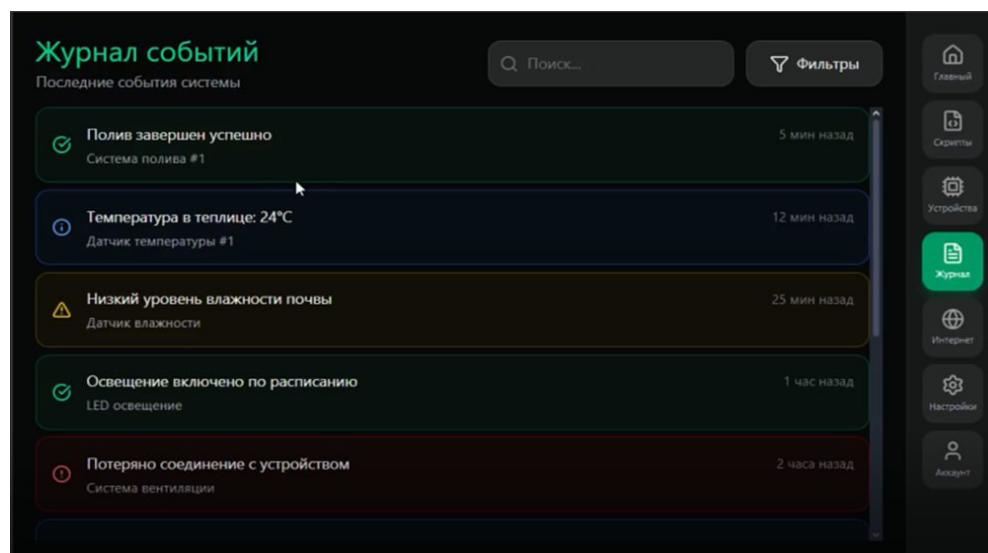


Рисунок 6 - Журнал событий

- **Начало frontend-разработки:** на Qt/QML реализованы базовые элементы интерфейса: главный экран с виджетами, навигационная панель, карточки устройств с индикацией статуса и элементами управления.
- **Настройка аппаратной платформы:** на Orange Pi установлена и оптимизирована ОС Armbian, настроен удалённый доступ (SSH) для разработки и отладки.

Данные этапы подтверждают техническую реализуемость проекта и создают основу для дальнейшей интеграции модулей.

1. План дальнейшего развития

Развитие системы планируется по следующим направлениям:

1. Завершение программного ядра: разработка C++ модуля для сбора данных, управления устройствами, ведения локальной БД и реализации API.
2. Интеграция интерфейса и бэкенда: завершение QML-интерфейса и его подключение к C++ логике через механизм сигналов и слотов Qt.
3. Внедрение GSM-модуля: для отправки SMS-оповещений при потере основного интернет-соединения или критических событиях.
4. Реализация конструктора сценариев: гибкая настройка правил автоматизации (например, «ЕСЛИ влажность <20% И время = утро, ТО включить полив»).
5. Аппаратная доработка: разработка собственной платы-расширения (Hat) и защитного корпуса с помощью 3D-печати.
6. Тестирование и пилотное внедрение: сборка полного прототипа и установка на реальный дачный участок для сбора обратной связи.

Заключение

В результате проведённой работы разработана архитектура автономной системы управления «Умная дача», спроектирована логическая модель данных, создан прототип пользовательского интерфейса и подготовлена аппаратная платформа. Использование современных технологий (C++, Qt, SQLite, Git) и модульного подхода обеспечивает системе гибкость, производительность и возможность масштабирования. Реализация офлайн-режима и планируемая интеграция GSM-модуля делают решение устойчивым к условиям нестабильной связи, что особенно актуально для загородных участков.

Дальнейшая работа будет направлена на завершение разработки, тестирование и внедрение системы в реальных условиях, а также на расширение функциональности за счёт интеграции новых датчиков и механизмов энергоэффективности.

Список литературы

1. Гатин, Г.Н. Технология программирования (практический аспект): учебное пособие / Г.Н. Гатин. 3-е изд., перераб. и доп. Ухта: Изд-во УГТУ, 2021. 316 с.
2. Рочев, К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем: учеб. пособие / К.В. Рочев. Ухта: УГТУ, 2018. 139 с.
3. Metanit.com: Сайт по программированию [Электронный ресурс]. URL: <https://metanit.com/cpp/tutorial/> (дата обращения: 15.10.2025).
4. Qt Documentation [Электронный ресурс]. URL: <https://doc.qt.io/> (дата обращения: 10.11.2025).
5. Armbian Documentation [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.armbian.com/> (дата обращения: 12.11.2025).

УДК 519.87

Шилова С. В., Вражевских М. С.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: sshilova@bk.ru, twinkvrs@gmail.com

Геоинформационная веб-система для анализа состояния дорог и расчета смет ремонтных работ

Shilova S. V., Vrazhevskikh M. S.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sshilova@bk.ru, twinkvrs@gmail.com

A web-based geographic information system for road condition analysis and repair cost estimation

Аннотация. Разработка специализированных геоинформационных систем (ГИС) становится актуальной задачей, позволяющей перейти от ручного анализа к автоматизированным методам оценки, планирования и бюджетирования ремонтных работ. Целью данной статьи является разработка прототипа веб-системы для интерактивного анализа состояния дорог и автоматизированного расчета сметной стоимости ремонта. Ключевой особенностью проекта является использование открытых данных и технологий (Free and Open Source Software), что позволяет минимизировать затраты и обеспечить гибкость решения.

Annotation. The development of specialized geographic information systems (GIS) is becoming a pressing issue, enabling the transition from manual analysis to automated methods for assessing, planning, and budgeting road repairs. The purpose of this article is to develop a prototype web-based system for interactive road condition analysis and automated repair cost estimation. A key feature of the project is the use of open data and technologies (free and open source software), which minimizes costs and ensures solution flexibility.

Ключевые слова: геоинформационная система, интерактивный анализ, эффективность.

Keywords: geographic information system, interactive analysis, efficiency.

Развитие дорожной инфраструктуры является одним из ключевых факторов экономического роста, однако её поддержание и ремонт требуют значительных капиталовложений и эффективного планирования. Существующие подходы часто сопряжены с рядом недостатков. Проприетарные ГИС-решения, такие как коммерческое использование Google Maps API, требуют существенных финансовых затрат, что может быть барьером для многих организаций. Кроме того, данные о состоянии дорожной сети, сметные нормативы и геопространственная информация часто хранятся в разрозненных форматах, что усложняет их интеграцию и комплексный анализ. Одним из решений является разработка прототипа веб-системы для интерактивного анализа состояния дорог и автоматизированного расчета сметной стоимости ремонта, а использование открытых данных и технологий (Free and Open Source Software) позволит минимизировать затраты и обеспечить гибкость решения, что делает данные исследования состоятельными в общей комплексной задаче цифровизации инфраструктуры.

При формировании функциональных требований были выявлены следующие аспекты предметной области;

1. значительная часть улично-дорожной сети российских городов имеет износ, а финансовые ресурсы на ремонт и содержание ограничены. Возникает задача выбора приоритетных участков, где ремонт даст наибольший эффект при ограниченном бюджете;
2. действующая практика фиксации дефектов часто опирается на бумажные акты и отдельные таблицы без наглядной пространственной привязки. Это затрудняет сравнение участков между собой, подготовку обоснованных предложений по ремонту и формирование долгосрочных планов;
3. городским службам и проектным организациям не всегда доступны простые и недорогие инструменты, которые позволяли бы быстро визуализировать состояние дорожной сети на карте, оценивать основные параметры участков и оперативно формировать ориентировочные прикидки стоимости ремонтных работ.

Для решения выявленных проблем поставлены следующие задачи:

- Спроектировать архитектуру, обеспечивающую модульность и масштабируемость;
- Реализовать базовый функционал системы, включая отображение интерактивной карты, построение и сохранение маршрутов (участков дорог);
- Разработать модуль для визуальной оценки состояния дорожного покрытия и автоматизированного расчета сметы на основе упрощенной методики.

Эффективная работа с геопространственными данными требует специализированной системы управления базами данных (СУБД), способной не только хранить, но и выполнять сложные пространственные запросы. В качестве основы для серверной части выбрана СУБД PostgreSQL, где ключевым компонентом является расширение PostGIS. Нативная поддержка пространственных типов критически важна, поскольку она позволяет использовать специализированные GiST-индексы (Generalized Search Tree). Эти индексы обеспечивают высокую производительность запросов с пространственными предикатами (например, «найти все участки в пределах данного прямоугольника»). Таким образом, связка PostgreSQL + PostGIS представляет собой надежную и высокопроизводительную платформу для хранения и анализа геометрии дорожных участков.

Для построения маршрутов по дорожной сети и определения координат по адресам необходимо использовать специализированные сервисы. OSRM (Open Source Routing Machine) — это высокопроизводительный движок маршрутизации, написанный на C++ и предназначенный для работы с данными OpenStreetMap. Он позволяет за считанные миллисекунды находить кратчайшие пути в дорожных графах континентального масштаба. OSRM предоставляет HTTP API со следующими ключевыми сервисами:

- Route: находит самый быстрый маршрут между заданными координатами.

- **Table**: вычисляет матрицу времени или расстояний между всеми парами заданных точек.
- **Match**: "привязывает" последовательность GPS-координат (трек) к наиболее вероятному пути на дорожной сети.
- **Trip**: решает задачу коммивояжера с использованием жадного эвристического алгоритма для оптимизации порядка посещения точек.
- **Nearest**: привязывает координаты к уличному графу и возвращает ближайшие точки на нем.
- **Tile**: генерирует векторные тайлы в формате Mapbox Vector Tiles с метаданными для маршрутизации.
- **Nominatim** — это инструмент для поиска по данным OSM, который позволяет выполнять геокодирование (преобразование адреса в координаты) и обратное геокодирование (преобразование координат в адрес). Он тесно интегрирован с PostgreSQL/PostGIS и использует данные OSM для предоставления точных и детализированных результатов. В данном проекте Nominatim используется для анализа атрибутов дорожной сети в конкретных точках маршрута.

Для отображения интерактивной карты в браузере и обеспечения взаимодействия с пользователем используются клиентские JavaScript-библиотеки, а именно, Leaflet.js — это ведущая легковесная и расширяемая библиотека с открытым исходным кодом для создания интерактивных карт. Ее популярность обусловлена простотой использования, отличной производительностью и богатой экосистемой плагинов.

Для проекта была выбрана классическая трехзвенная архитектура (Рисунок 5) с интеграцией внешних сервисов: клиент (Frontend), сервер приложений (Backend) и база данных (Database).

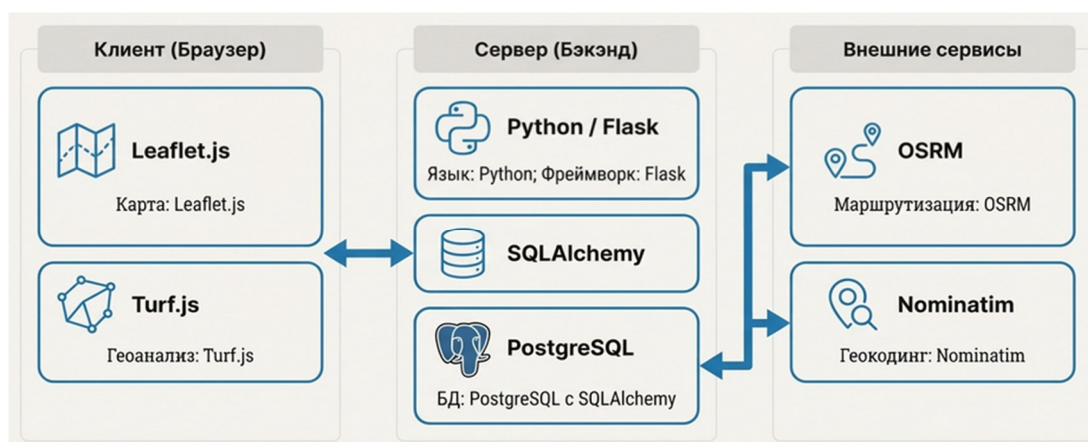


Рисунок 1 – Архитектура системы

Такое строгое разделение особенно выгодно для ГИС-приложений, поскольку позволяет масштабировать ресурсоемкие бэкенд-процессы (геопространственные запросы, трансформация данных) независимо от легковесного клиентского рендеринга. Кроме того, это создает четкий слой абстракции, позволяя в будущем разработать нативный мобильный клиент, который будет использовать тот же бэкенд API без изменений.

При проектировании модели данных для взаимодействия с ними на бэкенде используется SQLAlchemy — мощная ORM (Object-Relational Mapping) библиотека для Python. Она позволяет определять структуру таблиц базы данных в виде Python-классов (моделей), что упрощает разработку и делает код более читаемым.

Основной сущностью в системе является сохраненный маршрут (участок дороги), который представлен моделью SavedRoute. Эта модель содержит всю необходимую информацию для отображения участка на карте и расчета сметы. Хотя поле geometry опре-

деляется как JSON в модели SQLAlchemy для удобства на уровне приложения, крайне важно, чтобы соответствующий столбец в PostgreSQL имел тип GEOMETRY или GEOGRAPHY, предоставляемый PostGIS. Именно это обеспечивает мощную серверную пространственную индексацию и функции, которые являются краеугольным камнем производительности системы. Использование ORM позволяет абстрагироваться от конкретного SQL-диалекта и работать с данными в объектно-ориентированном стиле, что значительно ускоряет разработку.

Взаимодействие между клиентской частью (Frontend) и сервером приложений (Backend) осуществляется посредством REST API. Клиент отправляет HTTP-запросы на определенные URL-адреса (эндпоинты), а сервер обрабатывает их и возвращает данные в формате JSON.

Оценка `repair_score` влияет не только на стоимость, но и на визуальное представление маршрута на карте. Для наглядности используется цветовая шкала:

- Функции `score_to_color_ru` на бэкенде и `scoreToColor` на фронтенде преобразуют числовую оценку в цвет.
- Маршруты с низкой оценкой (плохое состояние) окрашиваются в оттенки красного.
- Маршруты с высокой оценкой (хорошее состояние) окрашиваются в оттенки зеленого.

Это позволяет пользователю мгновенно визуально оценить общее состояние дорожной сети на выбранном участке. Эффективное хранение и управление этими расчетными данными критически важно для производительности, что подводит нас к теме подготовки приложения к эксплуатации. На рисунке 2 представлен главный экран веб-системы, интерфейс которой, интуитивно понятен и прост. Масштабирование внутри карты осуществляется с помощью прокси-эндпоинт `/api/osrm/route`.

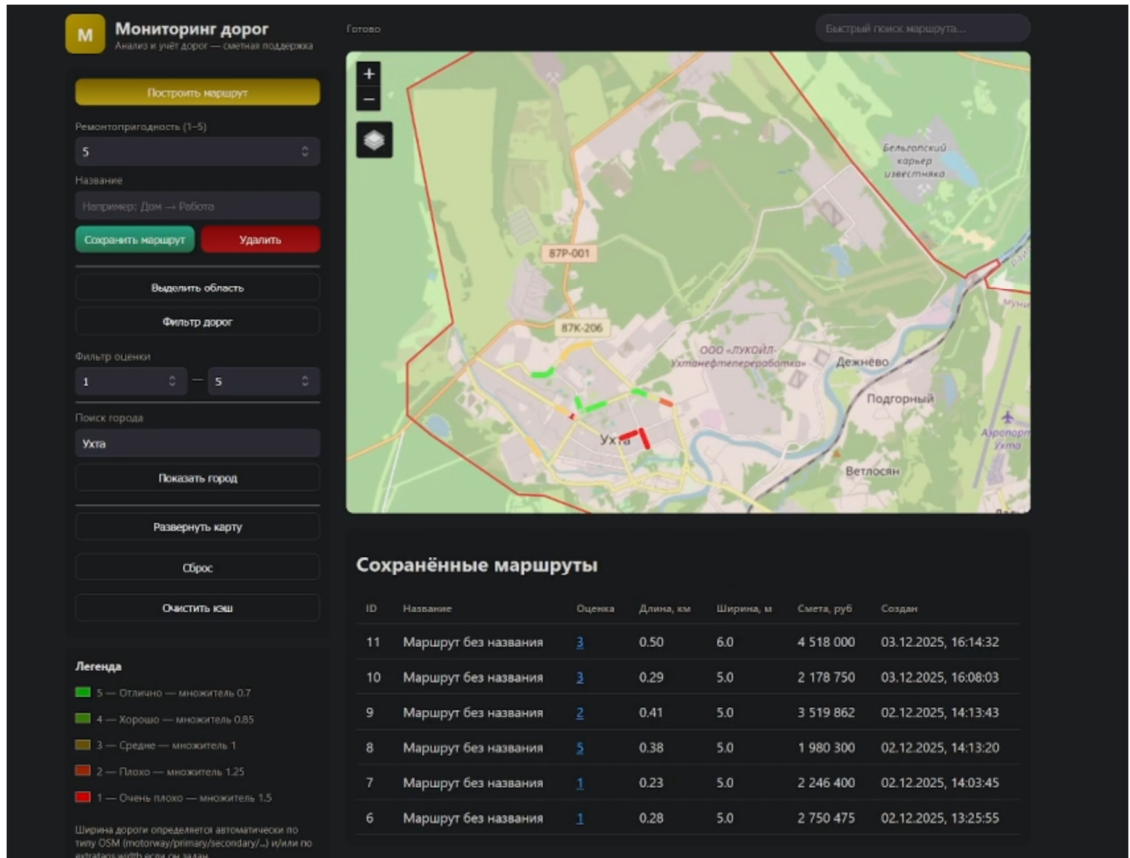


Рисунок 2. – Главный экран веб-системы

Представленный проект создает основу для создания полнофункционального коммерческого или научного продукта. Дальнейшее развитие системы может двигаться в следующих направлениях:

- Интеграция с официальными базами сметных нормативов (ФРСН);
- Разработка модуля для автоматизированного анализа состояния дорожного покрытия.

Таким образом, спроектированная система обладает значительным потенциалом и может стать эффективным инструментом для оптимизации процессов управления дорожной инфраструктурой.

УДК 004.9:339.1

Гвоздик Е.В.

Студент группы ИВТ-24,

Научный руководитель: ассистент кафедры вычислительной техники информационных систем и технологий – Стрюков П.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: gvozd.w3@mail.ru

Адаптация автономных контрольно-кассовых машин к требованиям разрешительного режима системы «Честный знак» посредством интеграции внешних накопителей

Gvozdik E.V.

Student of the IVT-24 group,

Scientific supervisor: Assistant at the Department of Computer Science, Information Systems and Technologies – Stryukov P.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: gvozd.w3@mail.ru

Adapting autonomous cash registers to the requirements of the "Chestny Znak" permissive mode by integrating external storage devices

Аннотация. Статья посвящена решению технической проблемы, возникающей при реализации «разрешительного режима» системы маркировки «Честный знак» на автономных контрольно-кассовых машинах (ККТ). Выявлено противоречие между аппаратными ограничениями памяти бюджетных ККТ и необходимостью хранения объемных баз данных (реестров) для офлайн-проверки кодов маркировки. Проведен анализ архитектуры существующих автономных устройств и предложено техническое решение, основанное на программной модернизации драйверов ККТ для работы с внешними USB-накопителями. Экономическая оценка показывает, что внедрение предложенного подхода позволяет микробизнесу избежать затрат на приобретение персональных компьютеров, сохраняя мобильность и автономность торговых точек.

Abstract. The article is devoted to solving the technical problem that arises during the implementation of the "permissive regime" of the "Honest Mark" marking system on autonomous cash registers. A contradiction has been revealed between the hardware limitations of the memory of budget CCTS and the need to store large databases (registers) for offline verification of labeling codes. An analysis of the architecture of existing autonomous devices has been carried out and a technical solution based on a software upgrade of the CCT drivers for working with external USB drives has been proposed. The economic assessment shows that the imple-

mentation of the proposed approach allows microbusiness to avoid the cost of purchasing personal computers, while maintaining the mobility and autonomy of retail outlets.

Ключевые слова: Честный знак, разрешительный режим, автономные ККТ, офлайн-проверка, DataMatrix, оптимизация памяти, малый бизнес.

Keywords: "Chestny Znak", permissive mode, offline CCTS, offline verification, DataMatrix, memory optimization, small business.

Введение

Цифровизация ритейла и внедрение государственной системы маркировки «Честный знак» направлены на борьбу с контрафактом [1]. Однако введение в 2024 году «разрешительного режима» создало технологический барьер для субъектов малого предпринимательства. Законодательство требует обязательной проверки кода маркировки (DataMatrix) в момент сканирования товара [2].

Для автономных контрольно-кассовых машин (ККТ), часто используемых в условиях нестабильного интернет-соединения (выездная торговля, рынки), предусмотрен режим офлайн-проверки. Он подразумевает сверку сканируемого кода с локальной базой данных (реестром), предварительно загруженным в память устройства. Однако существующий парк автономных ККТ архитектурно не рассчитан на хранение массивных файловых реестров. Целью данной работы является разработка технического решения, позволяющего реализовать офлайн-проверку на ресурсоограниченных устройствах без потери их эксплуатационных преимуществ.

1. Анализ технических и эксплуатационных ограничений

Государственная информационная система мониторинга товаров (ГИС МТ) предполагает два сценария валидации кода:

Онлайн-проверка: Запрос к серверу ГИС МТ в реальном времени.

Офлайн-проверка: Сверка с криптографически защищенным реестром кодов, который продавец обязан регулярно обновлять.

Автономная ККТ представляет собой моноблочное устройство с микроконтроллером, фискальным накопителем, принтером чеков и аккумулятором. Основные ограничения, препятствующие реализации офлайн-проверки:

Дефицит энергонезависимой памяти: Значительная часть Flash-памяти микроконтроллера занята операционной системой реального времени и прикладным ПО для фискализации. Свободного объема недостаточно для хранения реестров ассортиментных сетей, размер которых может достигать сотен мегабайт.

Отсутствие интерфейсов загрузки: Традиционная схема обновления баз требует подключения ККТ к персональному компьютеру (ПК) или использования дорогостоящих шлюзов.

Это приводит к экономической проблеме: необходимость покупки ноутбука или ПК для загрузки реестров нивелирует главные преимущества автономной кассы — низкую стоимость и мобильность.

2. Предлагаемое архитектурное решение

Для устранения выявленного противоречия предлагается модернизация программной логики работы ККТ (Firmware) с целью использования внешних носителей информации в качестве основного хранилища реестров маркировки.

2.1. Алгоритм работы

Предлагаемая схема взаимодействия включает следующие этапы (Рисунок 1):

Подготовка данных: Оператор на любом доступном устройстве с доступом в Интернет выгружает актуальный реестр кодов из личного кабинета «Честного знака» на стандартный USB-накопитель (Flash-drive).

Подключение: Накопитель устанавливается в USB-порт ККТ (большинство современных автономных касс оснащены USB-Host для подключения сканеров, который можно перепрограммировать на чтение накопителей).

Валидация при продаже: В момент сканирования товара ПО кассы обращается не к внутренней памяти, а осуществляет поиск хеша кода маркировки в файле на внешнем носителе.

Логирование: Данные о выбывших кодах временно кэшируются и при закрытии смены записываются обратно на накопитель для последующей выгрузки в ГИС МТ.

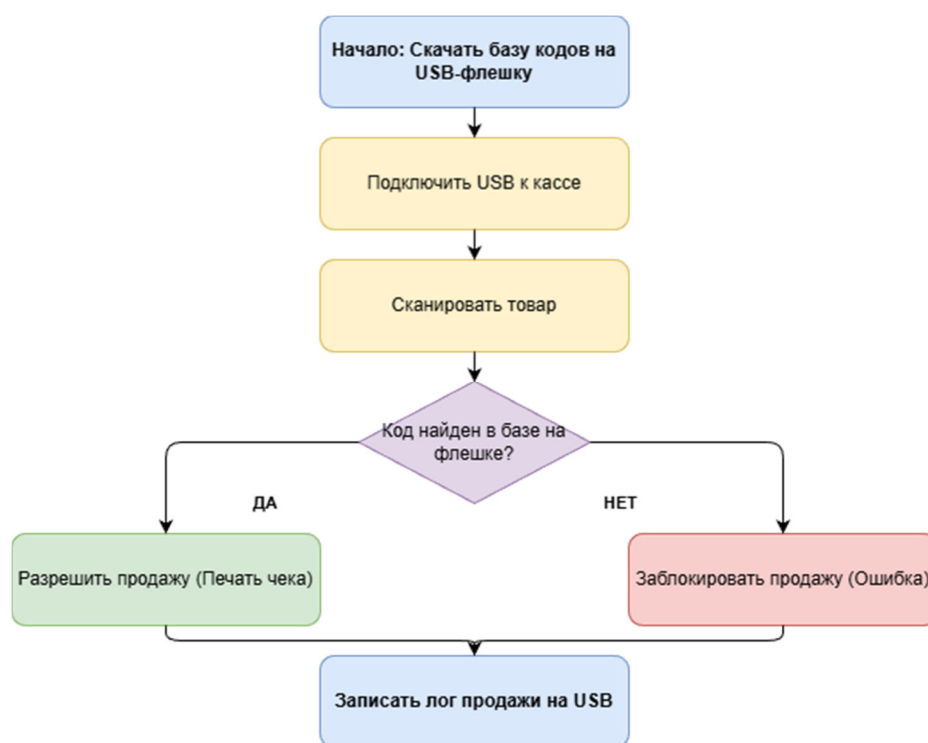


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма офлайн-проверки маркировки с использованием внешнего носителя.

2.2. Сравнительный анализ эффективности (Таблица 1)

Внедрение технологии External Storage Validation (ESV) обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с базовым сценарием «ККТ + ПК»:

Мобильность: Сохраняется полная автономность точки продаж.

Юзабилити: Процедура обновления базы сводится к физической замене носителя, что не требует от кассира квалификации системного администратора.

Унификация: Использование файловой системы FAT32/exFAT обеспечивает совместимость с любыми ОС при подготовке реестра.

3. Результаты

Главным критерием эффективности предлагаемого решения является экономический эффект для конечного пользователя (микробизнеса).

Расчет затрат на оборудование одного рабочего места:

Традиционный подход: Стоимость автономной ККТ (~15 000 руб.) + Бюджетный ноутбук/Неттоп для загрузки баз (~20 000 руб.). Итого: ~35 000 руб.

Предлагаемое решение: Стоимость автономной ККТ (~15 000 руб.) + USB-накопитель 32 Гб (~500 руб.). Итого: ~15 500 руб.

Экономия составляет более 50% от стоимости оборудования, при этом решается проблема «разрешительного режима» без нарушения ФЗ-54 и других нормативных актов [3].

Таблица 1. Сравнительный анализ стоимости оборудования рабочего места

Критерий сравнения	Традиционный подход (ККТ + ПК)	Предлагаемое решение (ККТ + USB)
Необходимое оборудование	Автономная касса, Ноутбук/Нетбук, ПО для обмена	Автономная касса, USB-Flash накопитель
Стоимость внедрения (ср.)	~35 000 руб.	~15 500 руб.
Мобильность	Низкая (зависимость от ПК и питания)	Высокая (полная автономность)
Требования к персоналу	Навыки работы с ПК, настройка драйверов	Базовые навыки (подключение флешки)

Заключение

Разработанная концепция использования внешних накопителей для офлайн-проверки кодов маркировки устраняет архитектурный недостаток бюджетных кассовых аппаратов. Предложенное решение является технически реализуемым (через обновление прошивки производителей ККТ) и экономически целесообразным. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку стандартизированного протокола безопасного обмена данными между ККТ разных вендоров и внешними носителями.

Список литературы

1. Официальный сайт государственной системы маркировки и прослеживания «Честный знак» [Электронный ресурс]. URL: <https://chestnyyznak.rf> (дата обращения: 21.12.2025).
2. Постановление Правительства РФ от 21.11.2023 № 1944 (Об утверждении перечня случаев, при которых продажа товаров, подлежащих обязательной маркировке, запрещена).
3. Федеральный закон от 22.05.2003 № 54-ФЗ «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации».

УДК 004.8

Дворецкая П.С.

студент группы ИВТ-АИС-2303-М

Научный руководитель: доцент – Базарова И.А.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: dvoretskaya.p_2001@mail.ru

Классификация и экспериментальная оценка методов распознавания поддельных изображений и видео

Dvoretskaya P.S.

student of group IVT-AIS-2303-M

Supervisor: Associate Professor – Bazarova I.A.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: dvoretskaya.p_2001@mail.ru

Classification and experimental evaluation methods are based on additional images and videos

Аннотация. Данная статья посвящена систематизации и сравнительному анализу современных подходов к распознаванию поддельных изображений и видео. В работе проводится обзор и классификация ключевых технологий создания дипфейков, а также соответствующих им методов детекции, выделяя их сильные стороны и ограничения. Особое внимание уделяется оценке способности различных архитектур — от классических свёрточных сетей до моделей на основе трансформеров — противостоять новым и постоянно меняющимся типам синтетического контента.

Annotation. This article systematizes and comparatively analyzes modern approaches to recognizing fake images and videos. It reviews and classifies key deepfake creation technologies and corresponding detection methods, highlighting their strengths and limitations. Particular attention is paid to assessing the ability of various architectures—from classic convolutional networks to transformer-based models—to counter new and evolving types of synthetic content.

Ключевые слова: дипфейк, синтетический контент, генеративный искусственный интеллект, обнаружение, детектирование, сравнительный анализ, бенчмарк, диффузионные модели, компьютерное зрение, информационная безопасность.

Keywords: deepfake, synthetic content, generative artificial intelligence, detection, comparative analysis, benchmark, diffusion models, computer vision, information security.

Введение

Современный этап развития цифровых технологий характеризуется массовой доступностью инструментов генеративного искусственного интеллекта, позволяющих создавать фотореалистичные изображения, видео и аудиозаписи. Технологии глубокой подделки контента, известные как дипфейки (от англ. deepfake), эволюционировали от узкоспециализированных инструментов до коммерциализированных сервисов с низким порогом входа.

Такая демократизация открывает не только новые возможности для творчества, но и создаёт беспрецедентные угрозы безопасности личности, стабильности финансовых систем и общественно-политического порядка. Злонамеренное использование дипфейков для мошенничества, дезинформации, шантажа и обхода биометрических систем верификации фиксируется в тысячах инцидентов ежегодно, а целевыми объектами атак становятся как публичные лица, так и частные граждане.

В этих условиях разработка эффективных методов автоматического обнаружения синтетического контента превратилась в критически важную и динамично развивающуюся область на стыке компьютерного зрения, машинного обучения и информационной безопасности.

Однако стремительная эволюция генеративных моделей — от генеративно-состязательных сетей (GAN) и автоэнкодеров к современным диффузионным моделям — ставит перед исследователями сложную задачу — создаваемые детекторы должны не только достигать высокой точности на известных типах подделок, но и обладать устойчивой обобщающей способностью (generalization capability) к принципиально новым, ранее не встречавшимся артефактам генерации.

Целью данной работы является проведение системного анализа и экспериментальной оценки современных методов распознавания дипфейков. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Классифицировать основные технологии создания и методы обнаружения дипфейков;
2. На основе открытой платформы DeepFakeBench провести сравнительный эксперимент, оценивающий эффективность и обобщающую способность репрезентативных детекторов на разнородных наборах данных;

3. На основе полученных результатов сформулировать практические рекомендации и стратегические перспективы для дальнейших исследований в данной области.

Классификация методов создания и распознавания дипфейков

Анализ современных дипфейков позволяет классифицировать их по каналу манипуляции (аудиальные, визуальные) и, что наиболее значимо для задачи детекции, по технологии создания. Визуальные дипфейки подразделяются на несколько ключевых классов:

- Замена лиц (Face-Swapping): Полное замещение лица в целевом видео лицом-донором с сохранением мимики и позы реципиента.
- Лицевая анимация («Кукловод», Facial Reenactment): Перенос мимики, артикуляции и движений головы с источника на целевое лицо без полной замены его внешности.
- Синтез лиц (Entire Face Synthesis): Генерация полностью новых, не существующих в реальности фотореалистичных лиц.
- Манипуляция атрибутами лица (Facial Attribute Manipulation): Целенаправленное изменение отдельных черт, таких как возраст или эмоции.

В технологической основе перечисленных методов лежат различные архитектуры глубокого обучения: генеративно-сопоставительные сети (GAN), автоэнкодеры, вариационные автоэнкодеры (VAE) и, как наиболее современный и мощный инструмент, диффузионные модели (Stable Diffusion, DALL-E, Sora).

Именно диффузионные модели, способные создавать контент высочайшего качества по текстовым описаниям, формируют новый вызов для систем детекции, так как порождают иной класс артефактов, отличный от следов GAN и автоэнкодеров.

Методы обнаружения дипфейков, в свою очередь, можно классифицировать по методологии выявления артефактов:

- Пространственные детекторы анализируют артефакты в пиксельной области изображения (несогласованность текстур, аномалии смешивания).
- Временные детекторы выявляют несоответствия в последовательности кадров (неестественная динамика мимики, нарушение физики движений).
- Частотные детекторы работают в спектральной области, выявляя статистические аномалии, невидимые в пространственной области.
- Ненаправленные подходы (Undirected) – используют глубокие нейронные сети в качестве универсальных классификаторов, которые самостоятельно учатся находить отличительные признаки.

С архитектурной точки зрения доминируют свёрточные нейронные сети (CNN), рекуррентные сети (RNN, LSTM) для анализа временных последовательностей и, всё чаще, трансформеры (Vision Transformers, ViT), которые за счёт механизма внимания способны улавливать глобальные семантические несоответствия.

Методика эксперимента и описание данных

Для проведения объективного сравнительного анализа методов детекции синтетического видеоконтента была выбрана открытая академическая платформа DeepFakeBench. Данный фреймворк предоставляет стандартизированный пайплайн, включающий модули предобработки данных, обучения и оценки моделей, что обеспечивает воспроизводимость результатов и корректность сравнения различных подходов в единых условиях.

В качестве объекта исследования были выбраны четыре репрезентативные модели-детектора, охватывающие ключевые современные парадигмы:

- Xception и EfficientNet-B4, представляющие собой оптимизированные свёрточные нейронные сети и являющиеся стандартом для сравнения во многих исследованиях;
- частотный метод SPSL, основанный на анализе фазового спектра изображения;

– модель Effort, построенная на архитектуре трансформеров и ориентированная на максимальное повышение обобщающей способности за счёт разделения семантических и стилистических признаков.

Все модели тестировались с использованием предобученных весов, предоставленных в составе бенчмарка и обученных на датасете FaceForensics++.

Критически важным для оценки обобщающей способности детекторов явился подбор разнородных наборов данных. Эксперимент проводился на трёх основных выборках. FaceForensics++ (FF++) выступил в качестве базового тренировочного и валидационного набора, содержащего дипфейки, созданные несколькими классическими методами, включая Deepfakes, Face2Face и FaceSwap.

Для проверки устойчивости моделей к более качественным и современным подделкам был использован набор Celeb-DF-v2, созданный с помощью усовершенствованного алгоритма на основе автоэнкодера.

Наиболее значимым с точки зрения оценки реакции на новые угрозы стал специализированный набор данных DiffusionDeepfakes (DFDF), сформированный в рамках данного исследования. Он включает реальные видео и ролики, синтезированные современными диффузионными моделями, такими как Sora, Google Veo и Kling AI, что позволило протестировать детекторы на принципиально новом классе синтетического контента, артефакты генерации которого радикально отличаются от следов GAN и автоэнкодеров.

Процедура тестирования была унифицирована для всех моделей.

Каждое видео проходило этап предварительной обработки – из ролика извлекалось 32 равномерно распределённых кадра, из которых с помощью библиотеки dlib детектировалось, выравнивалось и обрезалось лицо с приведением к разрешению 256×256 пикселей, для Effort – 224×224.

Оценка эффективности проводилась по стандартным для задач бинарной классификации метрикам:

– Area Under the ROC Curve (AUC), оценивающая общую способность модели разделять классы;

– Equal Error Rate (EER), определяющая порог сбалансированной ошибки, критически важный для практических систем безопасности;

– Average Precision (AP), учитывающая точность ранжирования предсказаний.

– Дополнительно фиксировалось время инференса на один кадр для анализа производительности.

Все вычисления проводились на изолированном окружении с использованием GPU-ускорения обеспечения согласованной оценки и сравнения скорости работы в идентичных условиях.

Экспериментальное окружение было развёрнуто в подсистеме Windows for Linux (WSL2) с дистрибутивом Ubuntu 20.04. Для выполнения вычислений использовалась рабочая станция с процессором Intel Core i5-9400F, 32 ГБ оперативной памяти и графическим ускорителем NVIDIA GeForce GTX 1660 SUPER с 6 ГБ видеопамяти.

Анализ результатов эксперимента

Результаты эксперимента, представленные в Таблице 1, позволяют сделать ряд ключевых выводов о сравнительной эффективности исследуемых методов.

Таблица 1 – Сводные результаты проведенного эксперимента

Модель	FF++			Celeb-DF-v2			DFDF		
	AUC	EER	AP	AUC	EER	AP	AUC	EER	AP
Xception	0.996	0.077	0.994	0.816	0.329	0.837	0.523	0.518	0.570

EfficientNet-B4	0.995	0.088	0.993	0.808	0.319	0.838	0.466	0.526	0.531
SPSL	0.979	0.129	0.986	0.799	0.337	0.827	0.384	0.506	0.454
Effort	0.982	0.149	0.982	0.911	0.210	0.932	0.619	0.410	0.638

Все модели продемонстрировали близкую к идеальной эффективность на датасете FaceForensics++, что подтверждает зрелость подходов к детекции дипфейков, созданных автоэнкодерами и GAN. Xception показал наилучший результат (AUC=0.996, EER=0.077), подтверждая статус надежного и быстрого базового решения.

При тестировании на Celeb-DF-v2 была выявлена проблема переобучения (overfitting) классических CNN-моделей. Xception и EfficientNet-B4 показали значительное падение AUC (в среднем на 18%) и высокий EER (порядка 0.32), что делает их применение в системах, требующих надежности, проблематичным. В то же время модель Effort продемонстрировала выдающуюся устойчивость – падение AUC составило всего 7.23%, а итоговые значения (AUC=0.911, EER=0.210) значительно превосходили конкурентов. Это доказывает эффективность подхода, основанного на семантическом разделении признаков и дообучении мощных предобученных трансформеров.

На специализированном наборе DFDF все исследуемые детекторы показали сильное падение точности. Значения AUC для трёх из четырёх моделей оказались в диапазоне 0.384–0.523, что близко к случайному угадыванию (AUC=0.5). Effort, показав лучший среди моделей результат (AUC=0.619), тем не менее продемонстрировала низкую для практического применения точность. Высокие значения EER (0.4–0.53) означают, что модель в 50% случаев делает неверное предположение о природе анализируемых данных. Этот результат является центральным выводом исследования: современные детекторы, обученные на артефактах GAN/автоэнкодеров, теряют точность при распознавании контента, созданного диффузионными моделями.

Анализ скорости обработки выявил, что классические CNN (Xception, SPSL) обрабатывают кадр за 5–8 мс, что позволяет использовать их в системах реального времени, что делает его применимым для массовой потоковой фильтрации контента в социальных сетях, где преобладают известные типы подделок и требуется высокая скорость обработки.

Модель Effort, обладая наивысшей обобщающей способностью, оказалась на порядок медленнее (63 мс на кадр), что ограничивает её применение задачами углублённой экспертизы и проверки в оффлайн-режиме. Применение данной модели возможно для критически важных систем (финансовая биометрия, верификация новостного контента, правоохранительная деятельность), где требуется максимальная устойчивость к новым неизвестным угрозам и нет требований к скорости и высоким вычислительным затратам на обработку входных данных.

Выводы

Результаты исследования подтверждают, что развитие детекторов дипфейков, даже самых совершенных, не может быть единственным ответом на угрозу синтетического контента.

Решение проблемы злонамеренного распространения дипфейков и связанных с ними рисками требует не только технических улучшений, но и системных мер.

В первую очередь, это касается методологии разработки детекторов – необходимо создание и систематическое пополнение открытых наборов данных новейшими типами синтетического контента, а также использовать в проектировании идею ансамблирования моделей, комбинирующих сильные стороны разных архитектур для повышения общей надёжности.

К другим необходимым мерам можно отнести внедрение стандартов для маркировки контента, разработку соответствующего законодательства и работу по повышению цифровой грамотности. В такой системе детекторы останутся важным инструментом, но их роль будет частью общего комплекса мер по обеспечению достоверности информации в цифровой среде.

Список литературы

1. Orthogonal Subspace Decomposition for Generalizable AI-Generated Image Detection [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://arxiv.org/html/2411.15633v2>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ. – (Дата обращения: 03.12.2025).
2. Q1 2025 Deepfake Incident Report: Mapping Deepfake Incidents // Resemble.Ai URL: <https://www.resemble.ai/wp-content/uplo=ads/2025/04/ResembleAI-Q1-Deepfake-Threats.pdf> (дата обращения: 13.10.2025).
3. Masood M. et al. Deepfakes generation and detection: State-of-the-art, open challenges, countermeasures, and way forward [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.researchgate.net/publication/361086563_Deepfakes_generation_and_detection_state-of-the-art_open_challenges_countermeasures_and_way_forward, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ. – (Дата обращения: 17.11.2025).
4. Diffusion deepfake [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.researchgate.net/publication/385755414_Diffusion_Deepfake, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ. – (Дата обращения: 17.11.2025).
5. AI-Generated & Deepfake Content Detection [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://hivemoderation.com/ai-generated-content-detection>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ. – (Дата обращения: 14.11.2025).

УДК 004.41

Жуков Е. А.

студент группы ДОУ-23оБ,

Аникин М.С.

студент группы ИВТ-22оБ

Научный руководитель: кандидат технических наук – Шилова С. В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: sshilova@bk.ru

Автоматизация индивидуального плана преподавателя

Zhukov E. A.

student of the DOE-23oB group,

Anikin M.S.

student of the IVT-22oB group

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences – Shilova S. V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sshilova@bk.ru

Automating a teacher's individual plan

Аннотация. В статье представлен простой и оригинальный инструмент формирования индивидуального плана преподавателя, представляющий собой «умный» шаблон, который делает за преподавателя всю трудоёмкую и рутинную работу.

Annotation. The article presents a simple and original tool for forming an individual teacher's plan, which is a "smart" template that does all the laborious and routine work for the teacher.

Ключевые слова: макрос, индивидуальный план, автоматизация.

Keywords: macro, individual plan, automation.

На кафедрах вузов работают преподаватели, каждый из которых ведет разноплановую работу, как с документами, так и со студентами. Основным документом, определяющим состав и объем работы преподавателя кафедры, является составляемый в начале учебного года индивидуальный план работы преподавателя, рассчитанный на основе норм учебной и общей часовой нагрузки.

В индивидуальный план вносится планируемая преподавателем учебная, учебно-методическая, организационно-методическая, научно-исследовательская, воспитательная работа, повышение квалификации. В течение года в план могут быть внесены изменения, связанные с производственной необходимостью. При составлении плана преподаватель заполняет таблицы (по разделам) конкретными работами. Для каждой работы указывается ее объем, который умножается на норму времени для получения объема времени по данному виду работы. Нормы времени находятся в отдельном документе.

В конце каждого семестра учебного года преподаватели сдают отчеты о выполнении индивидуальных планов, и на их основании лаборантом кафедры составляются сводные отчеты о работе кафедры по различным направлениям. При составлении статистических отчетов информация для них выбирается визуально из отдельных документов и вносится с клавиатуры во вновь создаваемые документы MS Word или Excel. Естественно, что этот трудоемкий процесс занимает длительное время, кроме того, высока вероятность совершения ошибок при подсчетах и заполнении.

При рассмотрении аналогов выявлено, что на российских вузовских платформах и в системах электронного документооборота чаще всего используют следующие программы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Российские ИС в ВУЗах с функционалом формирования индивидуального плана преподавателя.

Разработчик / Продукт	Описание	Примерное количество вузов-клиентов	Примечания
"1С:Университет"	Наиболее массовое и известное решение на платформе 1С. Имеет модуль "Управление персоналом и кадрами", в котором реализовано формирование ИПП.	Более 400 вузов и филиалов	Лидер рынка по количеству внедрений. Если вуз работает на 1С, он с высокой вероятностью автоматизировал и планы преподавателей.
ГЭНДАЛЬФ (продукт "АСУ ВУЗ")	Крупный конкурент 1С, также предлагает комплексную автоматизацию. Модуль "Кадры" решает задачу формирования ИПП.	Около 100 вузов	
Directum	Фокусируется на управ-	Данные де-	Часто интегрируется

Разработчик / Продукт	Описание	Примерное количество вузов- клиентов	Примечания
(Решение для вузов)	ленин документами и процессами, включая кад- ровые и учебные.	сятки вузов	с другими системами (например, с 1С).
Informatica (ИАС "АВЕРС")	Специализируется на ре- шениях для образования.	Более 200 учебных заведений (включая колледжи и вузы)	
Локальные разработки	Многие крупные вузы (например, МГУ, СПбГУ, МФТИ, ВШЭ) разрабаты- вают свои собственные, уникальные информаци- онные системы.	Десятки крупнейших вузов	Эти системы почти гарантированно включают функцио- нал для автоматизи- рованного формиро- вания ИПП.

Наш вуз не исключение, в настоящее время активно внедряется продукт "1С:Университет", однако модуля для формирования ИПП в нем нет.

Таким образом, целью данной работы является автоматизация процесса формирования и учета индивидуального плана преподавателя с помощью прикладного программного обеспечения Visual Basic for Applications (сокращенно VBA), интегрированный в приложения Microsoft Office.

Выбор среды разработки VBA был обусловлен следующими соображениями:

1. Документооборот большинства вузов исторически построен на использовании пакета Microsoft Office, что делает VBA естественным и легко интегрируемым решением.

2. Разработка на VBA не требует приобретения дополнительного дорогостоящего программного обеспечения, лицензий или развёртывания сложных серверных систем — инструмент создаётся и работает непосредственно в привычной для пользователей среде (Excel/Word), обеспечивая низкий порог внедрения.

Для решения этой проблемы была разработана рабочая программа – файл формата *.docm с макросами, внутри которого реализована автоматическая система формирования индивидуального плана преподавателя. Проще говоря – это «умный» шаблон, который делает за преподавателя всю трудоёмкую и рутинную работу.

Функциональные требования к проекту (Рисунок 1):

- ◆ возможность ввода и хранения структурированной информации по всем видам работ;
- ◆ возможность редактирования, изменения и дополнения информации, в том числе справочной;
- ◆ упорядоченное хранение и автоматизированный вывод для просмотра индивидуальных планов преподавателей и отчетов по ним;
- ◆ возможность автоматизированного составления и вывода на печать по заданному шаблону индивидуального плана преподавателя и отчета по нему.

Формирование индивидуального плана

Учебно-методическая работа	Организационно-методическая работа	Научная работа
Включает:	Включает:	Включает:
1) Подготовка к занятиям	1) На уровне университета, филиала или института	1) Научно-исследовательская деятельность
2) Разработка и обновление учебно-методической документации	2) На уровне кафедры	2) Научно-методическая деятельность
3) Публикация результатов научно- и учебно-методической работы, в том числе создание электронных средств обучения и электронных образовательных ресурсов		
Воспитательная и профориентационная работа		Работа, соответствующая специфике кафедры

Рисунок 1- Интерфейс функциональных блоков автоматизации.

Таки образом автоматизация формирования ИПП упрощает работу каждого преподавателя, снижает нагрузку на кафедру, повышает качество отчётности, устраняет ошибки и создаёт основу для дальнейшей цифровизации образовательного процесса. Мы превращаем сложный, трудоёмкий, подверженный ошибкам процесс в простой, быстрый и надёжный инструмент, доступный каждому.

УДК 335.45.01

Загребельская М. В.
*PhD, доцент, докторант (DSc),
 Ташкентский государственный экономический университет,
 Узбекистан, г. Ташкент*
 E-mail: m.zagrebelskaya@tsue.uz

Интеллектуальные модели предиктивного планирования в системах материально-технического обеспечения предприятий топливно-энергетического комплекса

Zagrebelskaya M. V.
*PhD, Associate Professor, Doctoral Candidate (DSc)
 Tashkent State University of Economics
 Tashkent, Uzbekistan*
 E-mail: m.zagrebelskaya@tsue.uz

Intelligent Predictive Planning Models in Material and Technical Supply Systems of Fuel and Energy Sector Enterprises

Аннотация. В статье рассматриваются интеллектуальные модели предиктивного планирования в системе материально-технического обеспечения (МТО) предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Показано, что интеграция цифровых двойников, IoT-датчиков, облачных платформ снабжения и аналитических модулей на основе больших данных формирует новую технологическую основу управления критическими ресурсами нефтегазовой отрасли. Обоснована необходимость перехода от реактивного управления к предиктивным моделям, позволяющим повышать устойчивость производственных процессов, сокращать риски сбоев поставок и оптимизировать уровни запасов. Представлена концептуальная архитектура интеллектуальной системы предиктивного планирования МТО для предприятий ТЭК.

Abstract. The article examines intelligent predictive planning models within the procurement systems of fuel and energy sector enterprises. It is demonstrated that the integration of IoT sensors, cloud-based procurement platforms, and Big Data analytical modules forms a new technological foundation for managing critical resources in the oil and gas industry. The study substantiates the need to transition from reactive management to predictive models, which enhance the resilience of production processes, reduce supply disruption risks, and optimize inventory levels. A conceptual architecture of an intelligent predictive planning system for procurement in the fuel and energy sector is presented.

Ключевые слова: предиктивное планирование, ТЭК, материально-техническое обеспечение.

Keywords: predictive planning, fuel and energy sector, procurement

Деятельность предприятий топливно-энергетического комплекса характеризуется высокой ресурсоёмкостью, сложностью производственных процессов и значительной зависимостью от своевременного обеспечения материально-техническими ресурсами. Любые задержки поставок критически важного оборудования или материалов способны привести к простоям, финансовым потерям и нарушению технологических регламентов. В условиях роста объемов данных, поступающих от оборудования, логистических систем, ремонтных служб и внешних поставщиков, традиционные методы планирования материально-технического обеспечения оказываются недостаточными. Это требует внедрения интеллектуальных, автоматизированных и предиктивных моделей управления потоками МТР.

Современные IT-технологии — цифровые двойники, Интернет вещей (IoT), облачные вычисления, машинное обучение и платформенные решения для снабжения — создают основу для формирования интеллектуальной системы предиктивного планирования, ориентированной на повышение надежности и устойчивости производственных процессов нефтегазовой отрасли.

Современные предприятия топливно-энергетического комплекса сталкиваются с рядом системных проблем в области материально-технического обеспечения, обусловленных разрывами в планировании [1]. Наиболее значимыми из них являются:

1. Несогласованность данных между подразделениями
Отсутствие единого информационного контура приводит к расхождениям между производственными планами, потребностями в МТР и фактическими возможностями закупок и логистики.
2. Низкая прозрачность состояния запасов и оборудования
Разрозненные учётные системы и отсутствие онлайн-мониторинга вызывают ошибки в оценке фактического уровня запасов и сроков службы критического оборудования, что ведёт к несвоевременным заявкам на МТР.
3. Длинные и нестабильные циклы поставок
Сложные международные и региональные цепочки поставок, колебания сроков доставки и непредсказуемость работы поставщиков увеличивают вероятность дефицита и вынужденных простоев.
4. Ограниченная прогностическая способность существующих систем
Традиционные подходы к планированию основаны на исторических данных и не учитывают динамичные изменения спроса, сезонность, риски сбоев оборудования и внешние факторы.
5. Фрагментарность процессов закупок и складирования
Децентрализованная модель МТО приводит к дублированию закупок, завышенным страховым запасам и невозможности оптимизации общих затрат.

Предиктивное планирование представляет собой цифровую технологию управле-

ния производственно-логистическими процессами, основанную на анализе больших данных и использовании прогнозных моделей [2]. Его ключевая сущность заключается в том, что система не только оценивает текущие потребности предприятия, но и *предсказывает* будущие отклонения в спросе на ресурсы, вероятные сбои поставок, износ оборудования и возможные риски в цепочках поставок.

В отличие от традиционного планирования, опирающегося на ретроспективные данные, предиктивный подход использует инструменты искусственного интеллекта, машинного обучения, Internet of Things, цифровых двойников и облачных вычислений, что обеспечивает адаптивность решений и позволяет оптимизировать МТО в условиях неопределённости и волатильности внешней среды.

Предиктивное планирование предполагает использование данных в реальном времени и алгоритмов прогнозной аналитики для определения потребности в ресурсах, оценки риска дефицита и формирования адаптивных планов закупок. В отличие от традиционного реактивного подхода, предиктивная модель позволяет прогнозировать будущие события, минимизируя вероятность сбоев в производственном цикле.

Предприятия ТЭК, особенно нефтегазовые компании, сталкиваются со следующими вызовами:

- высокая стоимость простоев оборудования;
- удлинённые и сложные цепочки поставок;
- наличие критичных МТР, требующих мониторинга;
- зависимость от импортного оборудования;
- высокая вариативность условий эксплуатации.

Интеллектуальные системы планирования позволяют учитывать эти особенности через анализ больших данных и использование цифровых моделей процессов.

Современные нефтегазовые предприятия оснащаются большим количеством IoT-устройств, фиксирующих параметры оборудования и передающих их в систему мониторинга.

Ключевые преимущества IoT-инфраструктуры:

- Сбор данных в режиме реального времени (вибрация, расход, давление, температура);
- снижение неопределённости данных для прогнозных моделей;
- выявление аномалий до возникновения аварий;
- формирование динамических планов МТО, основанных на фактических данных;
- интеграция с аналитическими платформами, что обеспечивает автоматическую оценку риска дефицита запасов.

IoT-датчики формируют фундамент для цифровых двойников и предиктивной аналитики, создавая высокоточную информационную среду.

Облачные решения позволяют объединить производственные, логистические и коммерческие данные в единую цифровую экосистему снабжения.

Функции облачных платформ:

- хранение больших массивов данных (Big Data);
- удалённый доступ подразделений в разных регионах;
- интеграция с внешними поставщиками;
- использование модулей аналитики на базе ИИ;
- автоматизация процессов закупок;
- мониторинг исполнения контрактов в реальном времени.

В нефтегазовой отрасли особенно актуально использование облачных решений для удалённых месторождений, где доступ к централизованным системам ограничен.

Разработанная концептуальная модель предиктивного планирования базируется на интеграции технологий IoT, Big Data, искусственного интеллекта и облачных платформ снабжения. Модель структурирована в виде трёх взаимосвязанных цифровых блоков, обеспечивающих полный цикл предиктивного управления материально-техническим

обеспечением.

1. Блок мониторинга (IoT-инфраструктура)

Данный блок обеспечивает непрерывный сбор и обработку данных о состоянии производственного оборудования и потоков МТР в режиме реального времени. Его функциональность включает:

- Сбор телеметрии оборудования. IoT-датчики фиксируют вибрацию, температуру, давление, нагрузку, параметры работы насосных агрегатов и компрессоров, что создаёт полноценный цифровой поток данных.
- Выявление аномалий. Алгоритмы первичной обработки данных распознают отклонения от нормальных рабочих режимов.
- Формирование динамических параметров износа. На основе телеметрии рассчитываются индивидуальные профили изнашивания для каждого узла оборудования.
- Расчёт прогнозируемого времени отказа (Remaining Useful Life, RUL). Это позволяет заранее формировать заявки на необходимые МТР и планировать ремонты.

2. Блок аналитики и прогнозов (Big Data + Искусственный интеллект)

На этом уровне происходит интеллектуальная обработка данных и формирование прогнозных решений для системы МТО. Ключевые функции:

- Прогнозирование потребности в МТР. Модели машинного обучения анализируют производственные графики, историю ремонтов, интенсивность эксплуатации и внешние факторы.
- Оценка риска дефицита. Прогностические алгоритмы рассчитывают вероятность нехватки критически важных ресурсов на горизонте 7–90 дней.
- Формирование сценариев закупок. Система генерирует оптимальные варианты закупочной стратегии с учётом сроков поставки, стоимости, критичности и надёжности поставщиков.
- Моделирование оптимального уровня запасов. На основе математических методов (Monte Carlo, стохастические модели спроса, ABC/XYZ-анализ) определяется минимально достаточный и безопасный уровень запасов.

3. Блок исполнения (облачные платформы снабжения)

Этот блок обеспечивает цифровое управление процессами закупок, логистики и взаимодействия с поставщиками в автоматизированном режиме.

- Автоматическое формирование заявок. Прогностические сигналы и аналитические решения автоматически конвертируются в закупочные заявки и ремонтные ведомости.
- Контроль логистических операций. В режиме реального времени отслеживаются перемещения грузов, сроки поставок, статус доставки и складские операции.
- Взаимодействие с поставщиками. Платформа поддерживает электронный обмен документами, уведомления, запросы предложений и механизмы оценки надёжности поставщиков.
- Управление контрактами на основе цифровых данных. Применяются Smart Contracts, автоматические KPI-оценки и предиктивные метрики (PIRSP, PESI)[3], что повышает прозрачность и снижает риски сбоев в цепочке поставок.

Взаимодействие блоков позволяет формировать адаптивное предиктивное планирование, встроенное в производственные процессы предприятий ТЭК.

Интеллектуальные модели предиктивного планирования, основанные на использовании цифровых двойников, IoT-датчиков и облачных платформ, формируют новую парадигму управления материально-техническим обеспечением предприятий топливно-энергетического комплекса.

Интеграция данных технологий обеспечивает высокую точность прогностических оценок, позволяет адаптировать планы снабжения к реальным условиям эксплуатации оборудования и снижает риски сбоев поставок.

Предложенная концепция может служить основой для создания полнофункциональной цифровой системы предиктивного управления МТО, ориентированной на повы-

шение устойчивости и эффективности производственных процессов в нефтегазовой отрасли Республики Узбекистан.

Список литературы

1. Zagrebelskaya, M.V. (2020). Problems of procurement at an oil company. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7(7), 938-945.
2. Загребельская, М. (2025). РАЗВИТИЕ ПРЕДИКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В СИСТЕМЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА: ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ, АДАПТИВНЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ДРАЙВЕРЫ УСТОЙЧИВОСТИ. Ижтимоий-гуманитар фанларнинг долзарб муаммолари Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук *Actual Problems of Humanities and Social Sciences.*, 5(7s), 22-31.
3. Загребельская, М. (2025). Цифровая трансформация материально-технического обеспечения: предиктивный подход и перспективы развития (на примере АО «Узбекнефтегаз»). *Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства Экономики Республики Беларусь.* №8, 2025. С.59-71.

УДК 65.011.56

Киселева А.Е.

студент группы ИЭэ-49-22

*Национальный исследовательский университет
«Московский энергетический институт»,*

г. Москва, Россия

E-mail: kiselevaa407@gmail.com

Хохлова А.В.

студент группы ИЭэ-49-22

*Национальный исследовательский университет
«Московский энергетический институт»,*

г. Москва, Россия

E-mail: Anastasua1858@yandex.ru

Цифровой двойник предприятия топливно-энергетического комплекса: предиктивное управление активами и минимизация внеплановых простоев

Kiseleva A.E.

student of group IEe-49-22

National research university «Moscow power engineering institute», Moscow, Russia

E-mail: kiselevaa407@gmail.com

Khokhlova A.V.

student of group IEe-49-22

National research university «Moscow power engineering institute», Moscow, Russia

E-mail: Anastasua1858@yandex.ru

Digital twin of a fuel and energy complex enterprise: predictive asset management and minimization of unplanned downtime

Аннотация. Статья посвящена применению цифровых двойников на предприятиях топливно-энергетического комплекса (ТЭК) для повышения надежности оборудования и эффективности управления активами. Рассматриваются концепция цифрового двойника, его архитектура и классификация, а также возможности интеграции с методами предик-

тивной аналитики. Особое внимание уделено предиктивному управлению активами, включая сбор и анализ данных, прогнозирование отказов, оптимизацию планирования технического обслуживания и моделирование эксплуатационных и ремонтных сценариев. Применение цифровых двойников позволяет снижать внеплановые простои, сокращать операционные расходы и повышать устойчивость производства.

Annotation. The article is devoted to the application of digital twins in the fuel and energy complex enterprises to improve equipment reliability and asset management efficiency. It discusses the concept of a digital twin, its architecture, and classification, as well as the possibilities of integrating predictive analytics methods. Special attention is paid to predictive asset management, including data collection and analysis, failure prediction, optimization of maintenance planning, and modeling of operational and repair scenarios. The use of digital twins helps reduce unplanned downtime, lower operational costs, and enhance production resilience.

Ключевые слова: цифровой двойник, предиктивное управление, надежность, внеплановые простои, оптимизация процессов.

Keywords: digital twin, predictive management, reliability, unplanned downtime, process optimization.

Введение

Цифровая трансформация предприятий топливно-энергетического комплекса направлена на повышение надежности оборудования и эффективности управления производственными активами. Высокая капиталоемкость и износ технических средств, а также критичность непрерывности технологических процессов делают проблему внеплановых простоев одной из ключевых для отрасли, поскольку они приводят к значительным экономическим потерям и снижению устойчивости производства.

Одним из перспективных инструментов решения данной проблемы является цифровой двойник предприятия – виртуальная модель, синхронизированная с реальным объектом на основе данных, поступающих от производственного оборудования и информационных систем. Использование цифровых двойников в сочетании с методами предиктивной аналитики и машинного обучения позволяет прогнозировать отказы оборудования, оптимизировать процессы технического обслуживания и снижать количество внеплановых простоев.

В статье рассматриваются возможности использования цифровых двойников на предприятиях ТЭК для реализации предиктивного управления активами и повышения производственной надежности.

Понятие и сущность цифрового двойника в ТЭК

Понятие цифрового двойника получило широкое распространение в рамках концепции «Индустрия 4.0» и обозначает виртуальное представление физического объекта, процесса или системы, которое динамически обновляется на основе данных, поступающих из реальной среды. Цифровой двойник обеспечивает двустороннюю связь между физическим и цифровым пространствами, что позволяет не только наблюдать текущее состояние объекта, но и моделировать его поведение при различных сценариях эксплуатации.

Профессор М. Гривс одним из первых ввёл термин в науку, описав цифрового двойника как виртуальный прототип технической системы со всей её информацией [1]. Концепция включает три ключевых компонента:

- 1) физические объекты в реальном пространстве;
- 2) виртуальные объекты в виртуальном пространстве;
- 3) потоки данных и информации, связывающие виртуальные и реальные объекты.

Эту концепцию можно реализовать в архитектуре через пять взаимосвязанных уровней:

1. Физический уровень (Real Space). Состоит из производственного оборудования, сенсорных устройств, трубопроводов, энергосетей и других объектов предприятия. На этом уровне собираются данные о состоянии оборудования, параметрах технологических процессов и событиях эксплуатации.

2. Виртуальный уровень (Virtual Space). Содержит цифровые модели оборудования, процессов и предприятия в целом. Эти модели обновляются на основе данных с физического уровня и позволяют выполнять симуляции, прогнозирование отказов и оптимизацию работы.

3. Уровень интеграции и передачи данных. Обеспечивает двустороннюю связь между физическим и виртуальным пространством. Включает системы сбора данных (SCADA, MES, ERP), облачные и локальные платформы для хранения и обработки информации, а также протоколы обмена данными.

4. Аналитический уровень. Включает методы предиктивной аналитики, машинного обучения и алгоритмы обработки больших данных. Отвечает за выявление аномалий, прогнозирование отказов, оптимизацию технического обслуживания и поддержку управленческих решений.

5. Уровень визуализации и управления. Представляет результаты анализа в удобном для оператора виде – панели мониторинга, отчёты, графики и уведомления. Обеспечивает оперативное принятие решений и корректировку работы предприятия в реальном времени.

Такая архитектура превращает абстрактную концепцию в рабочий инструмент. Данные от физических активов непрерывно обновляют виртуальную модель, где анализируются и преобразуются в прогнозы. На основе этих прогнозов формируются управляющие воздействия или рекомендации, которые возвращаются для оптимизации работы реального объекта. Этот замкнутый цикл «данные-анализ-решение» и составляет основу предиктивного управления активами.

Также можно выделить классификацию, включающая три типа цифровых двойников, которые активно применяются в ТЭК [3]:

1. Цифровые двойники-прототипы (Digital Twin Prototype, DTP) – характеризуют физический объект-прототип и содержат информацию, необходимую для описания и создания его физической версии. Эта информация включает требования к производству, аннотированную 3D-модель, спецификации на материалы, процессы, услуги и утилизацию.

2. Цифровые двойники-экземпляры (Digital Twin Instance, DTI) – описывают конкретный физический объект, с которым двойник связан на протяжении всего срока службы. Такие двойники содержат аннотированные 3D-модели с общими размерами и допусками, спецификации на материалы, список компонентов, спецификации процессов, результаты тестов и измерений, записи о сервисном обслуживании и операционные показатели.

3. Агрегированные двойники (Digital Twin Aggregate, DTA) – вычислительные системы, имеющие доступ ко всем цифровым двойникам-экземплярам и способные посылать им запросы в режиме случайных или проактивных опросов.

В отличие от традиционных математических моделей и систем диспетчерского управления, цифровой двойник функционирует в режиме, близком к реальному времени, и опирается на данные, получаемые от сенсорных систем, АСУ ТП и корпоративных информационных платформ. Интеграция технологий больших данных, искусственного интеллекта, IoT-вещей, машинного обучения, моделирования и симуляций позволяет цифровому двойнику адаптироваться к изменяющимся условиям эксплуатации и повышать точность прогнозов, что делает его эффективным инструментом управления сложными промышленными объектами, в том числе предприятиями топливно-энергетического комплекса.

Применение цифровых двойников в ТЭК:

- Предиктивное обслуживание оборудования: прогнозирование отказов критически важного оборудования для снижения внеплановых простоев.
- Оптимизация технологических процессов: моделирование и настройка режимов работы для повышения эффективности производства и сокращения энергопотребления.
- Мониторинг состояния инфраструктуры: контроль трубопроводов, линий электропередач, резервуаров и других объектов на предмет износа, коррозии и повреждений.
- Управление жизненным циклом активов: ведение истории эксплуатации и обслуживания оборудования, анализ долговечности и планирование замены компонентов.
- Повышение безопасности и снижение рисков: моделирование аварийных ситуаций, анализ возможных сценариев и подготовка планов реагирования.

В ТЭК цифровой двойник становится ключевым инструментом повышения надежности и устойчивости производственных процессов, позволяя предприятиям своевременно реагировать на изменения состояния оборудования и оптимизировать управление активами. Его применение обеспечивает более эффективное и предсказуемое функционирование критически важных объектов отрасли.

Предиктивное управление активами на основе цифрового двойника

Предиктивное управление активами – это подход, при котором обслуживание и эксплуатация оборудования планируются на основе прогноза его состояния, а не по графику или после поломки. Оно направлено на снижение внеплановых простоев, оптимизацию технического обслуживания и продление срока службы оборудования за счёт прогнозирования его состояния и выявления потенциальных отказов до их наступления.

Внеплановые простои на предприятиях ТЭК приводят к существенным потерям производства и повышению операционных расходов. Причины их возникновения включают:

- Неожиданные технические отказы оборудования – поломки турбин, насосов, компрессоров и другого критически важного оборудования;
- Износ и деградация активов – коррозия трубопроводов, усталость металла, износ подшипников и других компонентов;
- Ошибки оператора или сбои в управлении технологическим процессом, включая нарушения технологических режимов (перегрев, гидроудары, кавитация);
- Неправильное планирование обслуживания и ремонтов, включая несинхронизированные плановые остановки;
- Внешние факторы – изменения температуры, давления, окружающей среды, аварийные ситуации на смежных участках инфраструктуры.

Все перечисленные причины внеплановых простоев указывают на необходимость перехода от традиционного обслуживания «по расписанию» к проактивному, основанному на фактическом состоянии оборудования. Рассмотрим основные элементы предиктивного управления, обеспечивающие реализацию этого подхода [4, 8].

1. Сбор и обработка данных. Для предиктивного анализа используются данные с датчиков IoT, АСУ ТП, ERP/MES-систем, а также исторические данные о ремонтах и эксплуатации оборудования. Это позволяет формировать полную картину состояния активов в реальном времени.

2. Непрерывный мониторинг и выявление аномалий в реальном времени. Методы машинного обучения и аналитики больших данных позволяют выявлять скрытые закономерности и аномальные состояния оборудования, которые могут предшествовать отказам. Такие методы включают регрессионный анализ, классификацию, нейронные сети и алгоритмы предиктивного моделирования.

3. Анализ и прогнозирование отказов. На основе анализа текущих и исторических данных цифровой двойник способен предсказывать вероятные отказы оборудования с

указанием времени и возможных причин. Это позволяет планировать профилактическое обслуживание до возникновения критических ситуаций.

4. Оптимизация планирования. Предиктивное управление обеспечивает возможность планирования технического обслуживания и ремонтов на основе реального состояния оборудования, а не по стандартным календарным интервалам. Такой подход снижает затраты на обслуживание, уменьшает количество внеплановых остановок и увеличивает ресурс активов.

5. Моделирование сценариев и поддержка принятия управленческих решений. Цифровой двойник выступает одновременно в роли безопасной «цифровой песочницы» и инструмента поддержки принятия решений. Инженеры и руководство предприятия могут моделировать различные сценарии и использовать результаты для обоснования управленческих действий:

- Операционные сценарии: например, что произойдет при увеличении нагрузки на турбину на 10% или как изменится режим всей технологической цепочки при выводе одного аппарата на чистку.

- Ремонтные сценарии: определение оптимальной последовательности операций во время планового останова (turnaround) для минимизации его длительности или оценка остаточного ресурса системы при отсрочке замены конкретного оборудования.

Результаты моделирования визуализируются в удобной форме – на панелях мониторинга, графиках и отчётах – что позволяет руководству принимать обоснованные решения о распределении ресурсов, приоритетах ремонта и модернизации оборудования.

Так предиктивное управление активами на основе цифрового двойника позволяет предприятиям ТЭК работать более устойчиво и эффективно, снижая риски простоев и повышая надежность технологических процессов.

Заключение

Цифровые двойники представляют собой эффективный инструмент цифровой трансформации предприятий топливно-энергетического комплекса, позволяя перейти от реактивного обслуживания к проактивному управлению активами. Их применение обеспечивает непрерывный сбор и анализ данных с оборудования, прогнозирование отказов, оптимизацию планирования технического обслуживания и моделирование различных эксплуатационных и ремонтных сценариев. Это способствует снижению внеплановых простоев, сокращению операционных расходов, увеличению срока службы оборудования и повышению общей надежности производственных процессов.

Таким образом, внедрение цифровых двойников и предиктивного управления активами становится ключевым фактором повышения эффективности и устойчивости предприятий ТЭК в условиях высокой капиталоемкости и критичности технологических процессов.

Список литературы

1. Grieves M. Digital twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication / M. Grieves // Digital Twin White Paper. – 2014. – P. 1–7.
2. IBM What is a Digital Twin? / IBM [электронный ресурс]. – URL: <https://www.ibm.com/think/topics/digital-twin> (дата обращения: 26.12.2025).
3. Абазьева М.П. Цифровые двойники: концепция, возможности, перспективы / М.П. Абазьева // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 5 (95). – С. 210–212.
4. Дьяконов Н.А., Логунова О.С. Системы управления технологическим процессом на основе предиктивной аналитики: проектирование // Электротехнические системы и комплексы. – 2021. – №1(50). – С.58-64
5. Зуйкова А. Как цифровые двойники помогают добывать нефть и газ / А. Зуйкова // РБК Тренды [электронный ресурс]. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/613895d29a79477154fec314> (дата обращения: 26.12.2025).

6. Самосудов М.В. Ресурсный след деятельности как элемент цифрового двойника предприятия / М.В. Самосудов // ФГБОУ ВО «Государственный университет управления». – 2019. – С. 38–47 [электронный ресурс]. – DOI: 10.26425/2658-3445-2019-3-38-47. – URL: <https://e-management.guu.ru/jour/article/viewFile/42/42> (дата обращения: 26.12.2025).
7. Цифровые двойники ТЭК / Сфера нефть и газ // Modum Lab [электронный ресурс]. – С. 112–115. – URL: https://сферанефтьгаз.рф/upload/articles/pdf/sphereoilandgas_2019-4_modumlab.pdf (дата обращения: 26.12.2025).
8. Цыгулева А.А. Анализ и структуризация поля знаний методов предиктивной аналитики // Теория и практика современной науки. – 2022. – №12(90). – С.381-387.
- 9.

УДК: 004.891

Крутецкий Е.С.

Студент группы ИВТ-АИС-23оз-М

Научный руководитель доцент кафедры ВТИСИТ- Шпаковский Д.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: mr.krutetskiy@gmail.com

Интеллектуальная система поддержки принятия решений в процессе выполнения работ по сопровождению информационных систем

E. S. Krutetsky

Student of group IVT-AIS-23oz-M

Scientific supervisor: Associate professor of the Department of VTISIT- Shpa-kovsky D.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: mr.krutetskiy@gmail.com

Intelligent decision support system in the process of information system maintenance

Аннотация. Выпускная квалификационная работа посвящена разработке интеллектуальной системы поддержки принятия решений для сопровождения информационных систем на платформе 1С. Основная задача системы состоит в автоматизированном поиске похожих заявок и исторических нарядов по текстовому описанию, а также в подборе релевантных внешних источников из интернета, что позволяет существенно сократить время анализа инцидентов и повысить качество обслуживания клиентов.

Annotation. The final qualifying work is devoted to the development of an intelligent decision support system to support information systems on the 1C platform. The main task of the system is to automatically search for similar applications and historical outfits based on a text description, as well as to select relevant external sources from the Internet, which significantly reduces the time needed to analyze incidents and improve the quality of customer service.

Ключевые слова: Интеллектуальная система; поддержка принятия решений; информационный поиск; семантический поиск; BERT; эмбединги; обработка естественного языка (NLP); машинное обучение; TF-IDF; рекомендательные системы; управление заявками; 1С:Документооборот; информационные системы; сопровождение систем; векторизация текста; гибридный поиск; Faiss; приближённый поиск ближайших соседей; веб-поиск; кэширование; REST API.

Keywords: Intelligent system; decision support system; information retrieval; semantic search; BERT; embeddings; natural language processing (NLP); machine learning; TF-IDF; recommender systems; ticket management; 1C Document Management; information systems; system maintenance; text vectorization; hybrid search; Faiss; approximate nearest neighbor search; web search; caching; REST API.

Введение

Современные IT-компании, оказывающие услуги по сопровождению информационных систем (особенно на платформе 1С), сталкиваются с растущей сложностью управления знаниями и решением типовых проблем. За многие годы деятельности компании накапливают колоссальные архивы документации — в рассматриваемом случае это порядка 350 тысяч нарядов (работ), каждый из которых содержит описание выполненной задачи и её решения. Однако при поступлении новой заявки от клиента специалист зачастую не может эффективно найти существующие решения, похожие на текущую проблему. Ручной поиск в таком объёме данных занимает дорогостоящее время и часто приводит к неполноте — специалист может упустить существующее решение просто потому, что использует другую терминологию или формулировку.

Проблема усугубляется тем, что качество обслуживания и скорость решения заявок напрямую влияют на удовлетворённость клиентов и репутацию компании. При среднем времени решения заявки 45 минут и обработке 250-310 заявок в месяц, даже небольшое сокращение времени поиска решения может привести к значительной экономии ресурсов. Кроме того, молодые специалисты лишаются возможности быстро обучиться на примерах исторических решений, что замедляет их адаптацию на должности.

Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки интеллектуальной системы, способной автоматизировать поиск похожих заявок на основе их текстового описания. Такая система должна не только находить точные совпадения по ключевым словам, но и понимать смысловое содержание текста, отражать контекст проблемы и выдавать релевантные результаты даже при различных формулировках одной и той же проблемы.

Целью работы является разработка и внедрение интеллектуальной системы поддержки принятия решений, которая автоматизирует процесс поиска похожих заявок в архиве исторических нарядов, используя методы семантического анализа и машинного обучения. Система должна обеспечить сокращение времени на анализ заявок и повысить качество поиска решений.

Объектом исследования являются процессы поиска и обработки информации в системах управления заявками и нарядами на платформе 1С:Документооборот. Предметом исследования является методология разработки и оценки гибридных систем информационного поиска, комбинирующих методы семантического анализа (BERT), классические лексические методы (TF-IDF) и приближённый поиск ближайших соседей (Faiss).

Теоретический анализ

Системы информационного поиска (Information Retrieval, IR) — это область компьютерной науки, занимающаяся поиском релевантной информации в больших объёмах неструктурированного текста. Традиционно IR системы основывались на лексических методах, таких как TF-IDF (Term Frequency — Inverse Document Frequency), которые рассчитывают важность каждого слова в документе с учётом его распространённости в корпусе. Однако такие методы имеют ограничение: они не понимают смысл текста и не могут связать синонимичные термины или найти документы, которые решают аналогичную проблему, но используют другую терминологию.

Революция в области NLP произошла с появлением трансформерных моделей, в частности BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). BERT позволяет кодировать текст в плотные векторные представления (эмбединги), которые отражают семантическое содержание текста. Эти эмбединги можно использовать для вычисления семантической близости между документами: документы с похожим смыслом будут иметь близкие векторные представления. Модели семейства SentenceTransformer специально обучены на задачах семантического сходства и обеспечивают ещё лучшие результаты при работе с предложениями и короткими текстами.

Однако использование BERT на больших датасетах (350+ тыс. документов) требует перебора всех эмбедингов для каждого запроса, что может быть медленным. Здесь на помощь приходят методы приближённого поиска ближайших соседей (Approximate

Nearest Neighbor, ANN). Библиотека Faiss от Facebook AI Research предоставляет различные структуры индексов для быстрого поиска похожих векторов: от простого flat индекса (точный поиск) до сложных структур типа IVF (Inverted File List) и HNSW (Hierarchical Navigable Small World Graphs). Использование ANN позволяет сократить время поиска с десятков секунд до долей секунды, при этом жертвуя только небольшой частью точности.

Современный подход — это гибридные системы, которые комбинируют несколько методов. Например, система может использовать BERT для семантического понимания, TF-IDF для учёта лексических совпадений, а Faiss для быстрого поиска кандидатов. Кроме того, при ранжировании результатов можно учитывать дополнительные факторы, такие как свежесть документа (более новые решения могут быть более актуальными), популярность решения, или его релевантность контексту.

Системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems, DSS) — это информационные системы, которые помогают пользователю принимать обоснованные решения. DSS часто комбинируют различные источники информации, модели анализа и рекомендации. В контексте данной работы DSS используется для рекомендации похожих решений специалисту по сопровождению.

Важным аспектом является оценка качества IR систем. Основные метрики: Precision (какой процент выданных результатов релевантен), Recall (какой процент всех релевантных документов найден), Mean Reciprocal Rank (MRR) — средний обратный ранг первого релевантного результата. Также используются субъективные оценки пользователей (Mean Opinion Score, MOS).

Методика

Работа включает три основных этапа: проектирование архитектуры, разработка и тестирование системы, пилотное внедрение.

Этап 1: Проектирование архитектуры: на основе анализа требований выбран микросервисный подход. Система состоит из отдельного веб-сервиса на FastAPI, который взаимодействует с 1С:Документооборот через REST API. Такой подход обеспечивает слабую связанность компонентов и позволяет независимо развивать и развёртывать систему поиска.

Архитектура включает следующие компоненты: (1) REST API Router — точка входа для запросов; (2) Query Preprocessor — предварительная обработка текста (нормализация, лемматизация); (3) BERT Engine — семантический поиск через эмбединги; (4) TF-IDF Engine — лексический поиск; (5) Faiss Engine — приближённый поиск ближайших соседей с гибридным ранжированием; (6) Web Engine — поиск внешних источников через DuckDuckGo; (7) Config Manager — управление конфигурацией в формате JSONC; (8) Logging System — расширенное логирование; (9) Cache Manager — управление кэшами; (10) Index Manager — управление индексами.

Этап 2: Выбор технологий: язык программирования: Python 3.x (обширная экосистема ML/NLP). Веб-фреймворк: FastAPI (встроенная асинхронность, простота). BERT: sentence-transformers (готовые модели для русского языка). Лексический поиск: scikit-learn (TF-IDF, KNeighbors). ANN: Faiss (быстрый поиск). Веб-поиск: ddgs (DuckDuckGo API без ключа). Обработка текста: rymorphy2 (лемматизация русского языка), trafilatura (извлечение контента из HTML). Валидация: Pydantic. ASGI сервер: uvicorn.

Этап 3: Подготовка данных: данные о нарядах загружаются из CSV файла. Выполняется предварительная обработка: выбор релевантных колонок (описание, решение, дата, контрагент), объединение текстов, хеширование датафрейма для отслеживания изменений. На основе хеша вычисляется сигнатура — уникальный идентификатор набора данных и параметров модели.

Этап 4: Построение индексов: для каждого наряда вычисляется BERT-эмбединг (768-мерный вектор). Эмбединги сохраняются в pickle файл (~1 ГБ для 350 тыс. документов). Отдельно строится TF-IDF матрица с параметрами: ngram_range=(1,2), min_df=2, max_df=0.95, max_features=5000. На основе BERT-эмбедингов строится Faiss индекс (по

умолчанию тип IVF для баланса скорости и точности). Все индексы кэшируются и переиндексируются еженедельно.

Этап 5: Конфигурация системы: Конфигурация хранится в файле config.jsonc (JSON с комментариями), включает разделы: paths, columns, ui, search, bert, tfidf, faiss, web, search.hybrid. Система поддерживает runtime overrides — изменение параметров без перезапуска. Все изменения логируются в config_changes.log с временными метками.

Этап 6: Гибридное ранжирование: При поиске система использует формулу: $\text{score} = w_{\text{faiss}} \times \text{sim}_{\text{faiss}} + w_{\text{tfidf}} \times \text{sim}_{\text{tfidf}} + w_{\text{recency}} \times \exp(-\text{age}/\text{half\_life})$, где веса настраиваются через конфигурацию. Это позволяет балансировать между семантической релевантностью, лексическими совпадениями и свежестью решения.

Экспериментальная часть

Для объективной оценки качества системы была подготовлена выборка из 500 нарядов, охватывающая различные типы задач (доработки, расчёты, интеграции, исправления). Для каждого наряда было сформировано 3-5 вариантов типовых заявок, которые специалист мог бы написать при обращении с аналогичной проблемой. Это обеспечило реалистичность тестирования, так как пользователи обычно используют различные формулировки.

Вручную было определено множество релевантных нарядов для каждой тестовой заявки, составив "золотой стандарт" (ground truth) для оценки качества.

Заключение

Разработанная система успешно решает поставленную задачу — автоматизирует поиск похожих решений и снижает время на анализ заявок. Гибридный подход с использованием Faiss обеспечивает лучший компромисс между точностью и скоростью. Пилотное внедрение подтвердило практическую полезность системы. Система готова к production deployment и расширению внедрения в компании.

Список литературы

1. Retrieval Augmented Generation-Based Incident Resolution Recommendation System for IT Support. – 2024. – 6 сентября. – URL: <https://arxiv.org/abs/2409.03765> (дата обращения: 12.11.2025).
2. Лязгутова, А. В., Ларченко, Б. Б. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в организациях высшего образования: возможности и ограничения / А. В. Лязгутова, Б. Б. Ларченко // Вестник Волгоградского государственного университета. – 2020. – № 4. – С. 17–26. – URL: <https://vestnik.volbi.ru> (дата обращения: 12.11.2025).
3. Проектирование систем поддержки управления природно-техногенной безопасностью территорий с использованием онтологий / Вестник ВГУ. – 2021. – URL: <https://journals.vsu.ru> (дата обращения: 12.11.2025).
4. Никишин, И. В. Применение методов машинного обучения для автоматизированной классификации и маршрутизации в библиотеке ITIL / И. В. Никишин // Вестник АСТЭ. – 2022. – 30 января. – URL: <https://vestnik.astu.org> (дата обращения: 12.11.2025).
5. Реализация методов искусственного интеллекта в обработке естественного языка с использованием технологий больших данных / Zenodo. – 2024. – 7 ноября. – URL: <https://zenodo.org> (дата обращения: 12.11.2025).

УДК:553.9

Лыткин З.К.

Студент группы 315А

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент - Лавреш И.И.

Сыктывкарский лесной институт, г.Сыктывкар, Россия

E-mail: litkinzahar27@gmail.com

Обзор современных технологий в рамках топливно-энергетического комплекса России: предложение подхода временного стимулирования

Lytkin Z.K.

Student of group 315A

Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor - Lavresh I.I.

Syktuvkar Forest Institute, Syktuvkar, Russia

E-mail: litkinzahar27@gmail.com

An overview of modern technologies in the Russian fuel and energy complex: a proposal for a temporary incentive approach

Аннотация. Обзор информационных и компьютерных технологий в улучшении работы топливно-энергетического комплекса, а также предложение его модификации.

Annotation. Review of information and computer technologies in improving the operation of the fuel and energy complex, as well as the proposal of its modification.

Ключевые слова: технологии, энергетика, метод, анализ, промышленность.

Keywords: technology, energy, method, analysis, industry.

На сегодняшний момент сфера добычи углеводородов является одной из основополагающих в реалиях экономики Российской Федерации, от чего вложения в развитие различного рода методологий, промышленных технологий, исследований, инноваций и процедур цифровизации является крайне важным аспектом развития топливно-энергетического комплекса (Далее - ТЭК) страны [3, С.19].

При этом к глобальным ожиданиям развития ТЭК на 2025 год можно было отнести увеличения капитализаций компаний на 2 триллиона долларов, направление 200 миллиардов долларов на развитие общества, уменьшение количества несчастных случаев в силу развития условий охраны труда на 9%, а также сокращение разливов и потерь нефти с уменьшением выбросов углекислого газа [1, С.20].

Однако вышеперечисленные планы могли бы достичь более высоких показателей в силу проблемы эксплуатации в данной области науки и экономики инноваций, от чего наукоемкие технологии являются важным аспектом в развитии ТЭК, что не столько предотвратит кризис в данном комплексе, но и приумножит его эффективность.

Так для улучшения ТЭК задействуются множество областей наук, что позволяют привносить инновации из разных сфер [4, С.25-26]:

1. Технические науки:
 - 1) *Геофизика и геология.* Инновации на примере трёхмерного моделирования геологической формации для оценки распределения углеводородов.
 - 2) *Добыча.* Предложение использования подхода горизонтальных скважин и применение новых систем обсадных труб.
2. Компьютерные науки:
 - 1) *Автоматизация.* Развитие искусственного интеллекта и алгоритмов решения задач позволяют лучше выводить прогнозы добычи нефти и газа, а также улучшать контроль над инцидентами на скважинах.
 - 2) *Интернет вещей (IoT).* Использование «умных» систем и технологий для повышения эффективности добычи на месторождениях, а также хранения и транспортировки сырья.

3) *Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)*. Предложение использования дронов для осуществления инспекций месторождений и добывающих пунктов, а также осуществления работ в экстремальных условиях для снижения рисков здоровья работников.

4) *Анализ данных*. Использование технологий баз данных большей масштабируемости для использования Big Data в анализе добычи, эффективности процессов, а также физической и информационной безопасности на объектах.

3. Естественные науки:

1) *Экология*. Использование фильтрации и очистки стоков от крупного мусора и микропластика.

2) *Химия*. Создание новых методов переработки отходов и разработка биоразлагаемых реагентов.

Но не смотря на все новшества, что уже реализуются на сегодняшний день, проблемы модернизации области энергетики остаются неразрешенными, а именно [3, С.23]:

- 1) сбыт электроэнергии на розничный рынок,
- 2) автоматизация энергетических процессов,
- 3) низкая себестоимость производства электроэнергии,
- 4) дефицит источников генерации электроэнергии.

Одним из путей решения данных проблем и общего улучшения топливно-энергетического комплекса является эксплуатация информационных систем, к которым, согласно концепции цифровой трансформации ПАО «Россети» относятся целевые модели производств, обработка Big Data, дистанционные технологии управления и автоматизация [3, С.21].

Исходя из этого развитие информационных технологий в ТЭК даёт широкий потенциал инноваций и разработок в технических и естественных областях, позволяя повысить эффективность производства и эксплуатации энергии, мониторинга и аудита на объектах добычи, рационального потребления энергии и безопасности на объектах добычи [2, С.1-2].

Помимо этого развитию поддаются и информационные системы, что будучи интегрированы в качестве программных и программно-аппаратных комплексов в области ТЭК решают множество проблем, а как пример таких систем можно выделить [2, С.2-4]:

- 1) системы управления энергоснабжением (EMS),
- 2) комплекс контроля, управления и мониторинга (SCADA),
- 3) технология управления освещением (LMS),
- 4) комплекс управления безопасностью (SCS).

На данном основании становится ясно, что цифровизация и внедрение информационных технологий вместе с системными комплексами способны оказывать значительную пользу в повышении эффективности ТЭК, исходя из чего в ходе анализа материала и рассуждений в рамках данной статьи можно представить подход перманентного стимулирования направлений цифровизации (Далее - ППСНЦ) в области ТЭК.

Данный подход представляет из себя задействование методов временного стимулирования эксплуатации информационных технологий и системы в рамках конкретной области или места добычи.

К принципам ППСНЦ можно отнести:

- 1) создание передвижных групп пилотирования дронов для осуществления дополнительной разведки месторождений и усиления безопасности на территории объектов добычи,
- 2) выделение обговариваемой со стороны государства суммы на покрытие расходов по установке программно-аппаратных технологий и комплексов с информационными системами при условии компенсации данной суммы,

3) привлечение к объекту добычи групп специалистов по осуществлению технической поддержки и разработки в сфере информационных технологий для поддержания и поднятия объекта добычи на достаточный уровень в технологическом плане.

Таким образом подход ППСНЦ является инструментом решения проблем цифровизации в локальных точках за малый срок, оказывая поддержку при инцидентах на точках добычи углеводородов в техническом плане и стимулировать развитие данных объектов для достижения их надлежащего уровня технологического оснащения.

Таким образом подход ППСНЦ решает несколько задач в области ТЭК, а именно проблему сбыта энергии на розничный рынок и автоматизации энергетических процессов благодаря стимулированию разработок информационных систем для улучшения как работы самого объекта добычи, так и его логистики и коммуникации с соответствующими структурами и организациями, пока проблемы низкой себестоимости производства энергии и нахождения источников генерации энергии отчасти смягчается интеграцией разработок информационных технологий, получением финансирования и использованием команд операторов дронов для расширения исследований пригодных для добычи территорий.

Список литературы

1. Жданеев, О.В. Перспективы технологий Индустрии 4.0 в ТЭК России / О. В. Жданеев, В. С. Чубоксаров. – М.: Энергетическая политика, 2020. – №7. – С.19-23.
2. Меренков, А.С. Цифровые технологии в энергетике / А. С. Меренков. – Кемерово: «РОССИЯ МОЛОДАЯ», 2023. – С.1-4.
3. Филатова, Р.В. Тренды внедрения цифровых технологий в энергетической отрасли / Р. В. Филатова, С. В. Пирогова. – Ялта: Крымский научный вестник, 2020. – №1. – С.19-23.
4. Аррыкова, Г.К. Иновационные технологии в добыче нефти и газа: текущие тенденции и перспективы / Г. К. Аррыкова, Д.Г. Чарыев, М.М. Чуреев, О.А. Чуриев. – Ашхабад: «Научная артель», 2023. – №11. – С.75-76.

УДК 004.8

Рочев К. В.,

*кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры ВТИСиТ*

*Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
ведущий специалист*

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

*Технический директор
GlintGate Gaming LLC, г. Дубай ОАЭ
E-mail: k@rochev.ru*

**Искусственный интеллект и устойчивое развитие:
возможности, риски и угрозы технологической сингулярности**

K.V. Rochev,

*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Associate Professor, Department of IT*

*Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
Leading Specialist*

Artificial Intelligence and Sustainable Development: Opportunities, Risks, and the Threat of Technological Singularity

Аннотация. В статье рассматривается влияние современных технологий искусственного интеллекта на устойчивое развитие, трансформацию производственных систем и рынок труда. Анализируются возможные сценарии развития человечества в условиях ускоряющегося прогресса ИИ, включая перспективы появления общего и сильного искусственного интеллекта. Особое внимание уделяется рискам технологической сингулярности и угрозам, связанным с рекурсивным саморазвитием ИИ. Обосновывается необходимость усиления международного регулирования, внедрения принципов этики и безопасности, а также ограничения развития общего ИИ ради предотвращения неконтролируемых изменений в социально-технических системах.

Annotation. The article examines the impact of modern artificial intelligence technologies on sustainable development, industrial transformation, and the labor market. It analyzes possible scenarios for the future of humanity under accelerating AI progress, including the prospects of artificial general intelligence (AGI) and strong AI. Particular attention is given to the risks of technological singularity and threats associated with recursive self-improvement of AI systems. The paper emphasizes the need for strengthened international regulation, ethical governance, and restrictions on AGI development to prevent uncontrollable changes within socio-technical systems.

Ключевые слова: искусственный интеллект; устойчивое развитие; технологическая сингулярность; общий ИИ; сильный ИИ; автоматизация; риски ИИ; регулирование ИИ.

Keywords: artificial intelligence; sustainable development; technological singularity; AGI; strong AI; automation; AI risks; AI governance.

Введение

Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) в последние десятилетия становится одним из наиболее значимых факторов влияния на социально-экономические, технологические и экологические процессы. Уже сегодня ИИ рассматривается как фундаментальный компонент трансформации человеческой цивилизации, что отражено как в научных исследованиях, посвящённых возможным сценариям постчеловеческого будущего и рискам сингулярности, так и в работах, анализирующих влияние технологий на устойчивое развитие и перспективы сохранения человеческой природы [1, 2].

Современный рост инвестиций в ИИ, расширение вычислительных мощностей и прорывы в архитектурах нейронных сетей способствуют ускорению внедрения ИИ в экономику и промышленность. Данные тенденции отражены и в исследованиях экономической динамики и рисков сингулярности в экономике [3]. На уровне применённых задач наблюдается быстрый рост числа проектов, использующих методы машинного обучения и нейросетевых вычислений [4]. В частности, в деятельности кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий УГТУ значительная часть научных и практических инициатив связана с ИИ: от прикладных решений, например в кадровом менедж-

менте [5] или цифровизации производственных процессов [6] до создания мультиагентных нейросетевых систем [7].

ИИ перестаёт быть исключительно инструментом автоматизации и анализа данных и всё более превращается в универсальный механизм преобразования производственных систем, рынков труда и моделей общественного развития. В условиях глобальной нестабильности, нарастающих экологических вызовов и усложнения социально-технических систем особую актуальность приобретает изучение вклада ИИ в достижение целей устойчивого развития, сформулированных международным сообществом.

С одной стороны, ИИ является ключевым драйвером повышения эффективности производства, оптимизации использования ресурсов, снижения углеродного следа и развития «умных» инфраструктур. С другой - его внедрение вызывает серьёзные дискуссии относительно трансформации занятости, этических дилемм и долгосрочных рисков, связанных с возможным появлением общего ИИ (AGI) и гипотетическим наступлением технологической сингулярности [1, 2, 3]. Понимание потенциальных выгод и угроз требует комплексного междисциплинарного анализа, включающего технические, социальные, экономические и философские аспекты.

Настоящая работа направлена на исследование влияния современных и перспективных систем ИИ на устойчивое развитие, трансформацию производственных процессов, изменение структуры рабочих мест и возможные сценарии развития человеческой цивилизации в условиях дальнейшего прогресса интеллектуальных технологий.

1. Влияние искусственного интеллекта на устойчивое развитие

Применение ИИ в промышленности позволило значительно повысить уровни автоматизации, точности и прогнозируемости производственных операций. Интеллектуальные системы уже выполняют задачи контроля качества, планирования, диагностики оборудования и оптимизации логистических цепочек.

Интеграция ИИ в концепцию «Индустрии 4.0» усиливает тренды цифровизации производства, создавая предпосылки для формирования замкнутых, устойчивых и адаптивных производственных экосистем.

Внедрение ИИ неизбежно ведёт к перераспределению функций между человеком и машиной. Наиболее затронутыми являются рутинные и стандартизированные виды деятельности, подверженные полной или частичной автоматизации. Однако параллельно возникают новые профессиональные направления, в том числе:

1. разработка и сопровождение ИИ-систем,
2. анализ данных и управление ИИ-архитектурами,
3. создание человеко-машинных интерфейсов,
4. профессии в области цифровой этики, безопасности и регулирования.

Таким образом, ИИ скорее **модифицирует структуру рабочих мест**, чем приводит к их тотальному исчезновению. Возрастает значимость навыков междисциплинарного взаимодействия, когнитивной гибкости, креативности и способности работать в гибридных средах.

При этом сохраняются социальные вызовы: риск роста неравенства, необходимость переподготовки кадров, адаптация образовательных систем к новым требованиям. Эти факторы требуют активной государственной политики.

ИИ способствует продвижению сразу нескольких ключевых направлений устойчивого развития:

1. Экологическое измерение: оптимизация энергосистем, снижение выбросов, мониторинг состояния экосистем, развитие «умного» сельского хозяйства.
2. Экономическое измерение: повышение производительности, устойчивость цепочек поставок, цифровизация инфраструктур.
3. Социальное измерение: улучшение качества медицинских услуг, расширение доступа к образованию.

Однако существует и риск использования ИИ в ущерб устойчивости: ресурсозатратная инфраструктура ИИ, возможность злоупотреблений, усиление цифрового неравенства. Это подчёркивает необходимость регулируемой и этически ориентированной стратегии развития технологий.

2. Сценарии развития человечества под воздействием искусственного интеллекта

В рамках оптимистического подхода ИИ рассматривается как ключевой фактор решения глобальных проблем, накопленных индустриальной цивилизацией. Предполагается, что синергия между человеческим интеллектуальным потенциалом и высокопроизводительными аналитическими системами позволит:

1. повысить устойчивость производства и ресурсную эффективность;
2. внедрить масштабные проекты в сфере экологического восстановления, климатического мониторинга и управления природными ресурсами;
3. обеспечить персонализированное образование и здравоохранение, тем самым снижая социальное неравенство;
4. сформировать новые модели цифрового управления, повышающие качество государственного администрирования и общественного взаимодействия.

В этом сценарии ИИ становится инструментом усиления человеческих возможностей, дополняя когнитивные функции и освобождая людей от рутинных операций. Появление гибридных человеко-машинных коллективов способствует росту креативности и инновационной активности, что стимулирует переход к экономике знаний и устойчивому развитию. Например, автор в одиночку реализует проект по созданию полнометражных 1.5 часовых анимационных видео – эпической трилогии рок-оперы [8], что еще пару лет назад казалось почти невозможным.

В консервативной версии будущего развитие ИИ происходит эволюционно и под строгим институциональным контролем. Технологии интегрируются в ключевые отрасли - промышленность, транспорт, энергетику - но процессы автоматизации ограничиваются нормативными рамками, ориентированными на сохранение занятости и социального баланса.

Общество адаптируется к новым реалиям благодаря модернизации образовательных систем, созданию механизмов переподготовки и появлению гибридных профессий. Государства и международные организации формируют механизм регулирования рисков, включая этические стандарты, аудиты ИИ, требования к безопасности и прозрачности алгоритмов.

Данный сценарий предполагает, что ИИ будет существенным, но контролируемым фактором развития, не меняющим фундаментальные основы социального устройства, но повышающим его устойчивость.

В рисковом сценарии развитие ИИ приводит к усилению социально-экономических напряжений и технологических угроз. Возможные негативные последствия включают:

1. ускоренную автоматизацию без адекватных механизмов перераспределения благ и поддержки работников;
2. рост безработицы и социального неравенства;
3. создание систем наблюдения и контроля, нарушающих принципы приватности и свободы;
4. концентрацию технологической власти у ограниченного числа корпораций и государств;
5. появление уязвимостей, связанных с автономными системами, киберугрозами и непредсказуемым поведением алгоритмов.

Не исключается также возможность непреднамеренного появления опасных форм ИИ в результате неэтических исследований или отсутствия глобальных механизмов регулирования.

Ряд футурологических моделей предполагает, что дальнейшее развитие цивилизации будет определяться коэволюцией человеческого интеллекта и искусственных систем. Это может включать:

1. усиление когнитивных способностей человека через нейроинтерфейсы и ИИ-ассистентов;
2. интеграцию ИИ в социальные институты, где алгоритмы станут партнёрами в принятии решений;
3. формирование новых антропологических моделей, основанных на взаимодействии биологических и цифровых форм интеллекта.

Данные идеи остаются в значительной степени прогнозными, однако уже сегодня наблюдаются технологические предпосылки для подобных трансформаций.

3. Перспективы появления сильного и общего искусственного интеллекта

Общий искусственный интеллект (Artificial General Intelligence, AGI) определяется как система, способная выполнять любые интеллектуальные задачи, доступные человеку, включая абстрактное мышление, перенос знаний, обучение без внешних подсказок и проявление креативности. Сильный ИИ - более широкий концепт, включающий в себя также самосознание, автономную мотивацию и способность к саморазвитию.

Современные ИИ-модели являются специализированными (narrow AI, узкий ИИ) и ограничены рамками конкретных задач. Однако рост масштабов вычислений, появление многоагентных архитектур и развитие нейроморфных технологий стимулируют обсуждение реальных горизонтов появления AGI.

Исследователи выделяют несколько направлений, которые могут стать основой для перехода от узкого к общему ИИ:

1. модели большого масштаба, демонстрирующие способность к генерализации и самообучению;
2. многоагентные системы, где алгоритмы учатся координации и социальным стратегиям;
3. нейроморфные вычисления, приближающие архитектуры ИИ к структурам биологических нейросетей;
4. объединение символических и нейросетевых подходов, что позволяет соединять формальную логику и вероятностные методы;
5. самоэволюционирующие метаархитектуры, создающие новые модели без участия человека.

Хотя ни одно из направлений пока не обеспечивает полноценной универсальности, совокупность достижений формирует основу для появления систем с широким спектром когнитивных способностей.

Оценки сроков появления AGI значительно варьируются. Прогнозы отдельных исследовательских групп колеблются от нескольких десятилетий до неопределённого будущего. Наблюдаемые технологические тренды указывают на ускорение прогресса ИИ, однако существуют фундаментальные барьеры:

- ограниченность текущих архитектур в плане абстракции и здравого смысла;
- отсутствие теорий, объясняющих природу сознания и общих когнитивных процессов;
- сложности в обеспечении интерпретируемости и контролируемости моделей.

Несмотря на неопределённость, большинство сценариев не исключает появления AGI в горизонте XXI века, что требует соответствующей подготовки институтов регулирования и этических норм.

Преимущества AGI могут быть колоссальными: совершенствование научных исследований, разработка новых материалов и технологий, управление сложными системами планетарного масштаба, радикальный прогресс медицины и энергетики. Однако риски также масштабны:

- утрата контроля над автономными системами;
- несоответствие целевых функций ИИ человеческим ценностям;
- появление стратегических угроз, связанных с использованием AGI в военной или политической сфере;
- концентрация технологической мощи в руках ограниченного круга субъектов.

Эти аспекты формируют необходимость разработки международных режимов надзора и принципов безопасного развития AGI.

4. Технологическая сингулярность: теории, модели и критика

Понятие технологической сингулярности описывает гипотетический момент, когда темпы развития искусственного интеллекта станут настолько высокими, что последующие изменения в технологической и социальной системах перестанут быть предсказуемыми. Согласно ряду теоретических моделей, этот момент может быть связан с появлением самосовершенствующегося ИИ, способного улучшать собственные алгоритмы, что создаст положительную обратную связь и приведёт к экспоненциальному росту его возможностей.

Поскольку динамика саморазвития не ограничена биологическими или когнитивными пределами человека, предполагается возможность появления сверхинтеллектуальных систем, обладающих способностью к принятию решений, значительно превосходящих человеческие.

Исследователи выделяют несколько теоретических моделей сингулярности:

- Модель экспоненциального роста вычислительных мощностей, основанная на обобщениях закона Мура и современных данных о масштабировании нейронных сетей;
- Модель рекурсивного самоулучшения, согласно которой достаточно появлению ИИ, способного хотя бы незначительно улучшать собственные параметры, чтобы процесс стал неограниченным;
- Системная модель, предполагающая, что сингулярность - это результат взаимодействия множества факторов: данных, вычислений, алгоритмов, инфраструктуры и глобальной конкуренции.

Каждая из моделей предполагает высокие темпы прогресса, однако их эмпирическая подтверждённость остаётся предметом научных дискуссий.

Несмотря на популярность идеи сингулярности, существует ряд критических аргументов:

1. Когнитивные ограничения: современные архитектуры ИИ демонстрируют значительные трудности в области абстрактного мышления, эмпатии, долгосрочного планирования.
2. Энергетические и инфраструктурные пределы: создание сверхмасштабных моделей требует огромных ресурсов, что препятствует неограниченному росту.
3. Социально-политические ограничения: развитие ИИ зависит от регулирования, инвестиций, международной ситуации и реакций общества.
4. Философские возражения: отсутствие консенсуса относительно природы сознания и интеллекта ограничивает предсказания масштаба возможного скачка.

Тем не менее даже умеренные варианты сингулярности - резкое ускорение технологического прогресса - могут быть сопряжены с серьёзными рисками.

С точки зрения устойчивого развития именно **потенциальная неконтролируемость процессов саморазвития ИИ** представляет наибольшую угрозу. В условиях глобальной конкуренции государств и корпораций возник риск неустойчивой «гонки вооружений» за создание общего ИИ, когда приоритет экономической выгоды ставится выше вопросов безопасности и международной координации.

Если системы, способные к рекурсивному самоулучшению, будут созданы без строгих ограничений и надзора, это может привести к:

- утрате человеческого контроля над ключевыми инфраструктурами;
- появлению решений, противоречащих человеческим ценностям;

- резкому росту уязвимостей в технологических системах;
- нарушению социального и экономического баланса;
- отказу от принципов устойчивости ради краткосрочной эффективности.

Таким образом, риск сингулярности становится, по сути, вызовом планетарного уровня, способным затронуть фундаментальные основы существования человеческой цивилизации.

Заключение

Развитие искусственного интеллекта представляет собой уникальную возможность для преобразования производственных систем, социальной инфраструктуры и глобальных стратегий устойчивого развития. ИИ уже сегодня способствует повышению эффективности, оптимизации ресурсов и решению ряда экологических и социальных проблем. В то же время стремительное продвижение технологий создаёт новые вызовы, связанные с изменением структуры занятости, ростом социального неравенства и необходимостью модернизации систем управления.

Особую обеспокоенность вызывает перспектива появления общего или сильного ИИ, обладающего способностью к экспоненциальному саморазвитию. В условиях глобальной технологической конкуренции существует риск ускоренной и недостаточно контролируемой гонки за создание подобных систем. Это может привести к нарушениям принципов устойчивости, потере человеческого контроля и возникновению угроз, масштабы которых выходят за пределы традиционных социально-экономических моделей.

В 2015 году автор работы придерживался точки зрения, согласно которой прогнозируемый некоторыми исследователями 2045 год как возможный момент технологической сингулярности является чрезмерно ранней оценкой. Однако современные достижения в области искусственного интеллекта - в частности, стремительный прогресс больших языковых моделей, увеличение вычислительных мощностей, формирование многоагентных систем и первые признаки способности ИИ к самосовершенствованию - вынуждают пересмотреть прежний взгляд. Наблюдаемая динамика указывает, что человеческая цивилизация, вероятно, значительно ближе к точке потенциального невозврата, чем казалось ранее. В рамках негативного, ускоренного сценария развитие ИИ может приблизить риск неконтролируемой трансформации уже к 2030–2035 годам, что представляет беспрецедентный вызов устойчивому развитию. Автор видит в качестве основного пути предотвращения данной угрозы специализацию ИИ на уровне узкого интеллекта по возможности без перехода к общему ИИ.

Таким образом, ключевой задачей современной цивилизации становится формирование сбалансированного подхода, основанного на принципах безопасности, этики, международного сотрудничества и долгосрочной устойчивости. Только комплексное регулирование, вплоть до запрета разработки технологий общего ИИ на государственном уровне, ориентированное на предотвращение неконтролируемого развития ИИ, позволит использовать потенциал искусственного интеллекта во благо человечества и избежать сценариев, способных привести к системным рискам.

Список литературы

1. Эллен М. И. Технологическая сингулярность. Постчеловеческое будущее или конец человеческой цивилизации // Свободная мысль. - 2025. - № 1 (1709). - С. 122–137.
2. Акаев А. А., Ильина И. В., Коротаев А. В. Мир стоит на пороге эпохи технологической сингулярности. Как изменятся тренды базовых глобальных процессов и эволюция человечества // Вестник Российской академии наук. 2025. № 9. С. 3–15.
3. Капелюшников Р. И. Искусственный интеллект и проблема сингулярности в экономике // Вопросы экономики. - 2025. - № 5. - С. 5–45.
4. Лукашенко В. В., Романчук В. А., Ручкин В. Н. Разработка алгоритма эмулирования и оптимизации топологии и динамического резервирования ресурсов вычислитель-

ной сети кластера нейрокомпьютеров // Информационные технологии в управлении и экономике. - 2020. - № 3. - <http://itue.ru/Issue/Article/23>

5. Скрипникова С. А., Григорьевых А. В. Найм сотрудников с использованием нейросети кадрового подбора // Информационные технологии в управлении и экономике. - 2022. - № 1. - Режим доступа: <http://itue.ru/Issue/Article/191>

6. Кожевникова П. В., Шпаковский Д. В., Сероштан Н. Н. Автоматизация приёма показаний приборов учёта водоснабжения и водоотведения с помощью нейросетевого распознавания звонков // Информационные технологии в управлении и экономике. - 2024. - № 1. - Режим доступа: <http://itue.ru/Issue/Article/274>

7. Кожевникова П. В., Стрюков П. В., Герберт Д. В. Квантование больших языковых моделей: современные методы, вызовы и перспективы оптимизации // Информационные технологии в управлении и экономике. - 2025. - № 2. - Режим доступа: <http://itue.ru/Issue/Article/332>

8. Пример полнометражного фильма, реализованного автором с помощью ИИ. <https://www.youtube.com/@infosystemlab>

УДК 622.276.72

Соловьев С.Е.

студент группы ИВТ-АИС-2303-М

Научный руководитель: доцент – Шпаковский Д.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: game22_104@mail.ru

Инструмент для прогнозирования образования асфальтосмолопарафиновых отложений в магистральном нефтепроводе на основе Мичиганской модели

Solovev.S.E.,

student of group IVT-AIS-2303-M

Supervisor: Associate Professor – D.V. Shpakovskiy

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: game22_104@mail.ru

A tool for predicting the formation of asphalt-resin-paraffin deposits in a main oil pipeline based on the Michigan model

Аннотация. Модель образования асфальтосмолопарафиновых отложений в скважинных трубопроводах. Рассмотрены численные методы решения связанной системы уравнений конвекции-диффузии-реакции. Приведены примеры расчётов температурных и концентрационных полей, сравнение производительности языков программирования и визуализация результатов с интерактивными графиками.

Annotation. Model of asphalt-resin-paraffin deposits formation in well pipelines. Numerical methods for solving the coupled convection-diffusion-reaction system of equations are considered. Examples of calculations of temperature and concentration fields, comparison of programming languages performance and visualization of results with interactive graphs are given.

Ключевые слова: Ключевые слова: асфальтосмолопарафиновые отложения, воскообразование, теплопередача, перенос массы, численные методы, C++, число Рейнольдса, число Шервуда.

Keywords: asphalt-resin-paraffin deposits, wax formation, heat transfer, mass transfer, numerical methods, C++, Reynolds number, Sherwood number.

Введение

Проблематика асфальтосмолопарафиновых отложений (далее АСПО) представляет собой одну из наиболее актуальных и комплексных областей исследований в нефтяной промышленности Российской Федерации, особенно с учетом географических особенностей северных регионов. АСПО представляют существенную проблему для обеспечения бесперебойного функционирования магистральных нефтепроводов. Формирование отложений парафинов и асфальтенов на внутренних стенках трубопроводов приводит к сужению эффективного сечения, увеличению гидравлического сопротивления, снижению производительности системы транспорта и в критических случаях к полной блокировке потока. Экономические потери от образования АСПО в российской нефтедобывающей отрасли оцениваются как значительные, связанные с необходимостью проведения интенсивных профилактических и ремонтных работ.

Отложение парафина или осаждение твердых частиц парафина на трубопроводах и оборудовании является обширной проблемой, с которой сталкиваются при добыче и транспортировке нефти. Протекая по подводным трубопроводам, нефть и конденсат подвергаются охлаждению. Если температура перенасыщенной смеси сырой нефти падает ниже предела растворимости парафина, известного как температура появления парафина (WAT), твердый парафин начинает появляться в растворе. При температуре ниже WAT и радиальном тепловом потоке от жидкости к окружающей среде парафин будет осаждаться, прилипать к внутренней стенке трубы и постепенно накапливаться. Результатом является нежелательный слой парафина на внутренней стенке трубы, вызывающий ограничение потока, снижение добычи и необходимость в очистке.

В связи с этим разработка надежных инструментов прогнозирования и отслеживания процессов отложения становится критически важной задачей для промышленности. В рамках данной работы поставлена цель разработать инструмент для прогнозирования образования асфальтосмолопарафиновых отложений в магистральном нефтепроводе на основе Мичиганской модели. Инструмент для прогнозирования образований уменьшит затраты на обслуживание оборудования и даст возможность своевременно проводить очистку магистральных нефтепроводов без последствий.

Теоретический анализ

Обзор существующих математических моделей и программных комплексов для прогнозирования образования АСПО показал преимущество Мичиганской модели над альтернативными подходами. Современные коммерческие решения, такие как OLGA Wax от Schlumberger, реализуют модели на основе тепловой аналогии и критерия Шервуда, демонстрируя погрешность порядка 6% при оптимальных параметрах. DepoWax от Calsep представляет собой композиционный многофазный симулятор с термодинамической моделью преципитации на основе уравнений состояния Коутиньо. TUWAX, разработанный университетом Талсы, интегрирует модели Венкатесана и Сингха, предполагая молекулярную диффузию как доминирующий механизм отложения.

Мичиганская модель, разработанная исследовательской группой Мичиганского университета (Singh, Lee, Fogler), функционирует на фундаментальных принципах транспортно-явления. Ключевая особенность заключается в том, что модель предсказывает скорости отложения благодаря решению основных уравнений баланса энергии и массы в условиях молекулярной диффузии, учитывая пространственное распределение фракции парафина в отложениях. Критически важным преимуществом является то, что Мичиганская модель содержит нулевые параметры настройки для верхних и нижних пределов толщины отложения, что исключает необходимость эмпирической подгонки параметров.

Модель валидирована на более чем 50 экспериментах во время фильтрации из различных лабораторных комплексов во всем мире.

Модель RRR (Rygg-Rydahl-Rønningsen), разработанная норвежскими исследователями, интегрирует механизмы молекулярной диффузии и сдвиговой дисперсии, предсказывая отложение парафина в скважинах и трубопроводах с учетом изменений гидравлического диаметра. Однако модель требует значительных вычислительных ресурсов и демонстрирует ограничения при применении в ламинарном режиме потока. Модель Matzain представляет собой полуэмпирическую кинетическую модель, калибруемую на экспериментальных данных, полученных на образцах нефти South Pelto, что снижает универсальность применения на различные типы углеводородов.

Сравнительный анализ показал, что Мичиганская модель демонстрирует превосходные предсказательные способности с абсолютным отклонением менее 0.83% для толщины отложений и 2.8% для фракции парафина в отложениях, что является наименьшим показателем среди анализируемых моделей. Физическое основание подхода предоставляет универсальность применения без необходимости переопределения коэффициентов для каждого нового углеводорода.

Методика

Мичиганская модель описывает молекулярную диффузию как последовательность четырех основных шагов.

Шаг первый: осаждение растворенных молекул парафина на холодных стенках трубы при снижении температуры ниже температуры появления парафина.

Шаг второй: создание радиального градиента концентрации растворенных парафинов между объемом потока и пристенным слоем.

Шаг третий: осаждение парафинов на поверхность существующего отложения.

Шаг четвертый: внутренняя диффузия парафинов в отложении с последующей кристаллизацией.

Математическая модель базируется на системе уравнений теплопроводности и массопереноса в цилиндрических координатах для турбулентного режима течения. Динамика осаждения АСПО описывается уравнением баланса массы на границе раздела:

$$-\rho_{gel} * F_w * dr_i/dt = k_M * (C_b - C_{ws}(T_i)) + (D_e * dC_{ws}/dr)_i \quad (1)$$

Где F_w - доля парафина в отложении, R - радиус трубы, ρ_{gel} - плотность парафина в отложении, k_M - коэффициент внутреннего конвективного массопереноса, C_b - объемная концентрация парафина, D_e - эффективная диффузионная способность парафина в отложении, r_i - эффективный радиус трубы, $C_{ws}(T)$ - равновесная концентрация растворенного парафина как функция температуры.

Уравнение теплопроводности имеет вид:

$$v_z * dT/dz = (1/r) * d/dr[r * (\epsilon_H + \alpha_T) * dT/dr] \quad (2)$$

где α_T - коэффициент температуропроводности, ϵ_H - коэффициент турбулентной теплопроводности. Уравнение массопереноса записывается как:

$$v_z * dC/dz = (1/r) * d/dr[r * (\epsilon_M + D_{wo}) * dC/dr] - k_r * (C - C_{ws}) \quad (3)$$

где k_r - константа скорости осаждения, D_{wo} - коэффициент молекулярной диффузии парафина в легкой нефти, ϵ_M - коэффициент турбулентного массопереноса.

Граничные условия для уравнения теплопроводности: $T = T_b$ при $z = 0$ (температура на входе), $dT/dr = 0$ при $r = 0$ (условие симметрии на оси), $-dT/dr = a * (T - T_{wall})$ при $r = R$ (тепловой поток на стенке). Граничные условия для уравнения массопереноса: $C = C_b$ при $z = 0$ (концентрация на входе), $dC/dr = 0$ при $r = 0$ (симметрия), $C = C_{ws}(T_i)$ при $r = r_i$ (равновесие на границе отложения).

Численное решение реализуется методом конечных разностей. Производные в уравнениях заменяются конечными разностями, получается система линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей. Для решения применяется метод прогонки. Временная эволюция толщины отложений рассчитывается методом Эйлера второго порядка с шагом $dt = 3600$ секунд. Дискретизация пространства выполнена с шагом $dz = 1$ м в осевом направлении (1500 узлов на длину $L = 1500$ м) и шагом $dr = 0.00152$ м в радиальном направлении (100 узлов).

Выходными параметрами модели являются: временная эволюция толщины отложений как функция времени и положения вдоль трубопровода, массовая доля парафина в отложениях, радиальное распределение температуры от стенки трубы до центра потока, радиальный профиль концентрации растворенного парафина, асимптотическая толщина отложений при достижении равновесия, изменение гидравлического сопротивления и эффективного диаметра трубы.

Экспериментальная часть

Программная реализация численной модели выполнена на языке C++ в среде Visual Studio 2019. Выбор компилируемого языка программирования обусловлен требованиями к производительности вычислений при работе с трехмерными матрицами данных и итеративными вычислениями в циклах.

Сравнительный анализ производительности выявил существенное преимущество скомпилированного C++ перед интерпретируемыми и частично скомпилируемыми языками. MATLAB, использующий JIT-компиляцию для компиляции кода «на лету» при выполнении, достигает значительного ускорения относительно чисто интерпретируемых языков, однако остаётся существенно медленнее полностью скомпилированной реализации. Типичное время выполнения одной операции решения СЛАУ на матрице размерностью 100×100 составляет от 0.05 до 0.15 миллисекунд в MATLAB с JIT-компиляцией, тогда как C++ с использованием оптимизированной библиотеки Eigen обеспечивает время выполнения в диапазоне 0.001–0.005 миллисекунд.

Приблизительное время выполнения 720 000 операций:

- MATLAB: $720t \times 0.1 \text{ мс} = \sim 70 \text{ секунд}$;
- C++: $720t \times 0.003 \text{ мс} = \sim 2.2 \text{ секунды}$.

Таким образом, использование C++ обеспечивает ускорение в 30-50 раз, что критически важно при итеративном развитии модели, валидации параметров и проведении параметрических исследований.

Алгоритм программной реализации включает следующие этапы. На каждом временном слое выполняется расчёт температурного поля $T(r, z, t)$ путем решения уравнения теплопроводности в цилиндрических координатах. Используется неявная схема интегрирования по направлению z (схема против потока) и консервативная разностная схема в радиальном направлении. На каждом осевом шаге решается трёхдиагональная СЛАУ размерностью 100×100 .

Следующий этап - генерирование поля константы скорости осаждения $k_r(r, z, t)$ на основе локальной температуры и режима течения. Осаждение активируется только в турбулентном режиме ($Re > 4000$) и при условии, что локальная температура ниже температуры помутнения $WAT = 39^\circ\text{C}$. Формула константы скорости основана на теории Аррениуса с температурной коррекцией:

$$k_r = k_{r,c} * (T/T_c)^{1.47} * \exp((\gamma * E/R_{\text{gas}}) * (1/T - 1/T_c)) \quad (4)$$

Где $k_{r,c} = 1.4 \text{ с}^{-1}$, $E = 37700 \text{ Дж/моль}$.

Третий этап - расчёт поля концентрации воска $C(r, z, t)$ путем решения уравнения конвекции-диффузии-реакции. Эффективный коэффициент диффузии массы складывается из молекулярной и турбулентной диффузии. Молекулярная диффузия воска в масле вычисляется по корреляции Гайдука-Минхаса:

- (5)
$$D_{w,o} = 13.3 \cdot 10^{-12} \cdot (T + 273.15)^{1.47} \cdot \mu^{\gamma} / V_a^{0.71}$$
- Где $V_a = 430 \text{ см}^3/\text{моль}$, $\mu = 0.5 \text{ мПа} \cdot \text{с}$. На каждом временном слое применяется ограничение насыщения $C_{\text{sat}}(T) = 0.0007 \cdot T^2 + 0.0989 \cdot T + 1.7706$.
- Заключительный этап - расчёт толщины отложений на основе градиентов концентрации вблизи стенки.
- Вычисляется число Шервуда
- (6)
$$Sh = (-2 \cdot \pi \cdot r_d) / (C_{\text{wall}} - C_{\text{bulk}}) \cdot (dC/dr)$$
- Коэффициент массоотдачи
- (7)
$$k_M = D_{\text{eff}} \cdot Sh / (2 \cdot r_d)$$
- Скорость изменения радиуса потока
- (8)
$$dr_d/dt = -1/(\rho_{\text{gel}} \cdot F_w) \cdot (k_M \cdot \Delta C + D_{\text{eff}} \cdot dC/dr|_{\text{wall}})$$
- Где $\rho_{\text{gel}} = 750 \text{ кг/м}^3$.

Система визуализации интегрирована с использованием библиотеки matplotlib для обеспечения вывода двумерных и трёхмерных графиков распределения температуры, концентрации и толщины отложений по длине трубопровода. Графики поддерживают динамическое изменение масштаба, перемещение и интерактивное выделение диапазонов для детального анализа. Пользователь сможет выбирать конкретный временной слой через интерфейс, визуализируя эволюцию параметров во времени. Профиль толщины отложения визуализируется в виде трёхмерной поверхности с цветовой схемой, отражающей интенсивность осаждения. Реализована функциональность сохранения и загрузки состояний расчетов в бинарный формат.

Выводы

В результате проведенного исследования выполнен комплексный анализ математических моделей образования асфальтосмолопарафиновых отложений в магистральных нефтепроводах. Изучена предметная область, включающая физико-химические механизмы массопереноса и фазовых переходов, механизмы молекулярной диффузии, сдвиговой дисперсии, броуновской диффузии и гравитационного осаждения. Исследованы температурные условия и режимы течения потока, определяющие интенсивность образования АСПО.

Проведен сравнительный анализ существующих математических моделей и программных комплексов, включая коммерческие решения OLGA Wax, DepoWax, TUWAX и академическую модель MWP. Обоснован выбор Мичиганской модели как наиболее точной и универсальной благодаря её фундаментальному физико-химическому основанию, отсутствию требуемых параметров настройки и минимальным отклонениям от экспериментальных данных (менее 0.83% для толщины отложений).

Разработан прототип программного инструмента для прогнозирования АСПО на языке C++ в среде Visual Studio 2019, обеспечивающий высокую производительность вычислений. Экспериментально подтверждено по сравнению с интерпретируемыми языками при решении систем линейных алгебраических уравнений. Реализован алгоритм последовательного решения уравнений теплопроводности, генерирования поля константы скорости осаждения, расчета концентрации воска и обновления толщины отложений с использованием метода конечных разностей и трехдиагональных матриц.

Созданный инструмент позволяет рассчитывать эволюцию толщины отложений во времени и пространстве, определять безопасные интервалы между механическими очистками трубопровода, визуализировать температурные и концентрационные поля. Результаты исследования могут применяться для оптимизации режимов эксплуатации магистральных нефтепроводов, планирования профилактических мероприятий и снижения эксплуа-

тационных затрат. Предложенная архитектура обеспечивает масштабируемость, надёжность и поддерживаемость кода благодаря объектно-ориентированному проектированию.

Список литературы

1. Lee H. Computational and Rheological Study of Wax Deposition and Gelation in Sub-sea Pipelines [Электронный ресурс] / University of Michigan Repository. – URL: <https://deepblue.lib.umich.edu> (дата обращения: 15.07.2025).
2. Huang Z., Zheng S., Fogler H.S. Wax Deposition: Experimental Characterizations, Theoretical Modeling, and Field Practices [Электронный ресурс] / CRC Press. – URL: <https://www.crcpress.com> (дата обращения: 22.08.2025).
3. Тронов В.П. Механизм образования смоло-парафиновых отложений и борьба с ними [Текст] / В.П. Тронов. – М. : Недра, 1970. – 192 с.
4. Марон В.И., Острер Л.А. Математическая модель роста слоя отложений парафина на внутренней поверхности трубы [Электронный ресурс] // Технологии нефти и газа. – 2006. – № 5. – С. 55–60. – URL: <https://www.neftegazteh.ru> (дата обращения: 27.06.2025).
5. Коробов Г.Ю., Парфенов Д.В., Нгуен Ван Тханг. Механизмы образования асфальтосмолопарафиновых отложений и факторы их формирования [Электронный ресурс] // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2023. – Т. 334, № 4. – С. 103–116. – URL: <https://izvestiya.tpu.ru> (дата обращения: 11.11.2025).

УДК 004.93:681.518

Стрюков П.В.

Студент группы ИВТ-25,

Герберт Д.В.

Студент группы ИВТ-25

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: strpavel04@mail.ru

Разработка гибридной модели адаптивного управления скважностью опроса сенсоров в системах мониторинга трубопроводного транспорта

Stryukov P.V.

Student of the IVT-25 group,

Herbert D.V.

Student of the IVT-25 group

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: strpavel04@mail.ru

Development of a hybrid model for adaptive duty cycle control and sensor polling in pipeline transport monitoring systems

Аннотация. Статья посвящена разработке энергоэффективной и надежной модели адаптивного управления скважностью опроса сенсоров в беспроводных системах мониторинга трубопроводного транспорта. В отличие от традиционной равномерной дискретизации, предлагается гибридный алгоритм, который сочетает: адаптацию по скорости изменения измеряемого параметра (Rate-of-Change), статистический детектор изменений CUSUM, модельный предиктор состояний (линейный Калмановский фильтр), обучаемый планировщик опросов на основе методов обучения с подкреплением. Проведено имитационное моделирование работы узла в условиях длительных стационарных участков, медленных трендов утечки и резких аварийных скачков давления. Полученные результаты показывают сокращение объема передачи данных до 65–75% без значимого ухудшения точности восстановления сигнала и с уменьшением задержки

обнаружения аварийных событий. Предложенная архитектура может быть реализована на ресурсоограниченных микроконтроллерах с использованием Edge Computing.

Annotation. The article is devoted to the development of an energy-efficient and reliable model for adaptive control of duty cycle control sensors in wireless monitoring systems for pipeline transport. Unlike traditional uniform sampling, a hybrid algorithm is proposed that combines: Rate-of-Change adaptation, CUSUM statistical change detector, model predictor of states (linear Kalman filter), trainable survey planner based on reinforcement learning methods. Simulation modeling of the node's operation in conditions of long-term stationary sections, slow leakage trends and sudden emergency pressure surges has been carried out. The results obtained show a reduction in the amount of data transmission to 65-75% without a significant deterioration in the accuracy of signal recovery and with a decrease in the delay in detecting emergency events. The proposed architecture can be implemented on resource-limited microcontrollers using Edge Computing.

Ключевые слова: IoT, беспроводные сенсорные сети, LPWAN, LoRaWAN, адаптивная дискретизация, фильтра Калмана, обучение с подкреплением, трубопроводный транспорт, граничные вычисления.

Keywords: IoT, wireless sensor networks, LPWAN, LoRaWAN, adaptive sampling, Kalman, reinforcement learning, pipeline transport, Edge Computing.

1. Введение

Цифровизация топливно-энергетического комплекса (ТЭК) приводит к масштабному внедрению технологий промышленного интернета вещей (Industrial IoT), основанных на автономных сенсорных узлах длительного срока службы. Особенно остро задача экономии энергии стоит при мониторинге линейно-протяжённых объектов – магистральных нефтепроводов и газопроводов, где замена источников питания трудозатратна и дорогостояща.

Большинство систем IoT на таких объектах функционирует в сетях дальнего радиуса действия LPWAN (LoRaWAN, NB-IoT), где количество передаваемых пакетов является основным фактором энергопотребления [1,2]. Традиционная схема равномерной дискретизации с фиксированным периодом приводит к избыточной передаче данных в стационарном режиме и одновременно ухудшает способность своевременно реагировать на аварийные события из-за слишком редкого обновления данных.

Следовательно, требуется алгоритм, который сам подстраивает скважность опроса, повышая её при динамике процесса и уменьшая в неизменных состояниях. Такое управление должно учитывать требования безопасности трубопроводов, сетевые и регуляторные ограничения LPWAN, а также ограниченные вычислительные ресурсы датчиков [3,4].

2. Математическая модель системы

2.1 Модель измеряемого процесса

Измеряемый параметр давления описывается как сумма полезного сигнала и белого гауссовского шума:

$$P(t) = S(t) + o(t), o(t) \sim \mathcal{N}(0, \sigma^2)$$

Сигнал $S(t)$ включает длительные стационарные участки и локальные динамические события:

$$S(t) = S_0(t) + \sum_{i=1}^M A_i \cdot h_i(t - t_i)$$

где функции h_i моделируют события: скачки давления (гидроудары), линейные или экспоненциальные тренды утечек.

2.2. Модель энергопотребления

Энергия за цикл работы датчика:

$$E_k = E_{wu} + E_{meas} + E_{proc}(k) + E_{tx}(k) + P_{sleep}(T_k - \Phi_{active})$$

где E_{wu} — энергия пробуждения, E_{meas} — измерение, E_{proc} — обработка, E_{tx} зависит от уровня сигнала и модуляции, P_{sleep} — мощность в режиме сна, T_k — период опроса. Большая часть экономии достигается увеличением T_k

2.3. Ограничения радиоэфира

Сети класса LPWAN, особенно LoRaWAN, имеют ограничение duty-cycle (1% или меньше для некоторых диапазонов). Поэтому алгоритм должен гарантировать:

$$DutyCycle \leq c_{max}$$

2.4. Формальная постановка задачи

Цель — минимизировать энергопотребление или число передач при выполнении условий точности и безопасности:

$$\begin{aligned} \min_{\{T_k\}} \sum_k E_k \\ s. t. RMSE(P, \hat{P}) \leq \epsilon, \\ \mathbb{E}[delay_{detect}] \leq D_{max}, \\ T_{min} \leq T_k \leq T_{max}, \\ DutyCycle \leq c_{max} \end{aligned}$$

Где $\hat{P}$ — восстановленный сигнал (линейная интерполяция или модельный предиктор).

3. Гибридный алгоритм адаптивного управления

Предлагаемая архитектура состоит из четырёх компонентов, работающих совместно.

3.1 Адаптация по скорости изменения (Rate of Change)

$$T_{ROC} = clamp\left(\frac{T_{max}}{1 + K|\Delta P|}, T_{min}, T_{max}\right)$$

Rate-of-Change обеспечивает моментальную реакцию на крупные изменения давления.

3.2 Детектор изменений CUSUM

Статистический детектор применяется к последовательности измерений:

$$g_k = \max(0, g_{k-1} + (P_k - m_0 - d))$$

Если $g_k > h$, фиксируется переход в аварийный режим: интервал устанавливается в T_{min} и передаются дополнительные диагностические данные.

3.3 Предиктивная модель — линейный Калмановский фильтр

Калмановский фильтр используется для прогнозирования давления и оценки неопределённости.

$$\begin{aligned} \hat{P}_{\bar{k}} &= \hat{P}_{k-1}, \\ P_{\bar{k}} &= P_{k-1} + Q, \\ K_{\bar{k}} &= \frac{P_{\bar{k}}}{P_{\bar{k}} + R}, \\ \hat{P}_k &= \hat{P}_{\bar{k}} + K_{\bar{k}}(P_k - \hat{P}_{\bar{k}}), \\ P_k &= (1 - K_{\bar{k}})P_{\bar{k}}. \end{aligned}$$

Если дисперсия растёт, интервал должен уменьшаться.

3.4 Обучаемый планировщик (Reinforcement Learning)

Формируется MDP: состояние $s_k = [\Delta P, P_k, var_k, battery, duty_{left}]$, действия — изменение интервала $\{T + \Delta, T, T - \Delta\}$.

Награда: $r_k = -(\beta E_k + \alpha \cdot err_k + \gamma \cdot delay\_penalty)$.

RL обучается оффлайн и внедряется как лёгкая нейросеть [5].

3.4. Адаптивная коррекция стратегии с использованием Q-Learning

Для оптимизации выбора интервала в условиях неопределенности используется метод обучения с подкреплением (Reinforcement Learning) – алгоритм Q-Learning. В отличие от глубоких нейронных сетей, требующих значительных вычислительных ресурсов, предлагается использовать табличный подход, реализуемый на микроконтроллерах класса Cortex-M0/M3.

Задача формулируется как Марковский процесс принятия решений (MDP), определяемый кортежем $\langle S, A, R, \gamma \rangle$:

Пространство состояний S .

Состояние системы S_k в момент времени k определяется величиной абсолютного приращения контролируемого параметра, дискретизированного на M уровней:

$$S_k = \phi(|\Delta P_k|), \quad s_k \in \{0, 1, \dots, M-1\}$$

где $\phi(\cdot)$ — функция квантования, отображающая непрерывное изменение давления на дискретные режимы (стационарный, переходный, аварийный).

Пространство действий A .

Агент выбирает действие a_k , представляющее собой мультипликативный коэффициент коррекции базового интервала опроса:

$$a_k \in A = \{l_1, l_2, l_3\} = \{0.5, 1.0, 1.5\}$$

Выбор $\lambda < 1$ соответствует интенсификации опроса, $\lambda > 1$ – режиму энергосбережения.

Функция вознаграждения R .

Целевая функция r_{k+1} конструируется как взвешенная разность между выигрышем от экономии энергии и штрафом за ошибку аппроксимации:

$$r_{k+1} = \begin{cases} +\psi_e, & \text{if } |\Delta P_{k+1}| < D_{th} \\ -\psi_p \cdot \exp(\gamma \cdot |\Delta P_{k+1}|), & \text{if } |\Delta P_{k+1}| \geq D_{th} \end{cases}$$

где ψ_e, ψ_p – весовые коэффициенты, D_{th} – порог чувствительности, η – параметр крутизны штрафа.

Правило обучения.

Обновление матрицы ценности действий

$Q(s, a)$ производится итеративно согласно уравнению Беллмана:

$$Q(s_k, a_k) \leftarrow Q(s_k, a_k) + \alpha \left[r_{k+1} + \gamma \max_{\hat{a} \in A} Q(s_{k+1}, \hat{a}) - Q(s_k, a_k) \right]$$

где $\alpha \in (0, 1]$ – скорость обучения, $\gamma \in [0, 1]$ – коэффициент дисконтирования будущих наград.

3.5 Итоговый выбор интервала

$T_{k+1} = \min\{T_{ROC}, T_{CUSUM}, T_{RL}, T_{Kalman}\}$ – консервативная стратегия для безопасности.

4. Экспериментальное моделирование

4.1 Условия эксперимента

Длительность: 24 часа. Базовое давление: 6 МПа. Шум: $\sigma = 0.05$ МПа. Сценарии:

(1) Стационарный участок, (2) Плавное развитие утечки, (3) Резкий скачок давления, (4) Комбинированный профиль.

4.2. Сравниваемые стратегии

FS – Fixed Sampling, $T = 300$ с; AS-ROC – только Rate-of-Change; AS-ROC+CUSUM; Hybrid – ROC + CUSUM + Kalman + RL.

4.3. Метрики

RMSE восстановления сигнала; Средний интервал выборки; Количество пакетов; Энергия за сутки; Задержка обнаружения аварии; False/True Positive Rate; Оценочный срок службы батареи.

4.4. Результаты

Таблица 1. Сравнение стратегий дискретизации

Показатель	FS	AS-ROC	AS-ROC+CUSUM	Hybrid
Число пакетов в сутки	288	120	103	85
Снижение трафика	—	–58%	–64%	–70–75%
Средний интервал, с	300	820	910	1020
RMSE, МПа	0.041	0.052	0.055	0.056
Задержка детекции, с	~150	~110	~65	~40
FPR, %	-	1.2	0.7	0.5
Оценка срока службы (мес.)	14	34	38	42–45

Гибридный алгоритм демонстрирует наилучшие показатели по трафику, сроку автономной работы и скорости аварийного реагирования.

5. Обсуждение результатов

1. Адаптивность к динамике процесса: ROC-компонент обеспечивает быстрое уменьшение интервала при резких изменениях давления.

2. Снижение ложных тревог: CUSUM позволяет значительно снизить FPR.

3. Предсказательная стабилизация: Калмановский фильтр предотвращает чрезмерное уменьшение интервала при шумовых всплесках.

4. RL-планировщик: обучение стратегии на нескольких типах нагрузок позволяет находить оптимальный баланс между энергозатратами и рисками задержки обнаружения.

5. Соответствие требованиям LPWAN: снижение количества пакетов до 70% облегчает соблюдение регуляторных требований duty-cycle.

6. Заключение

Предложена усовершенствованная модель адаптивного управления скважностью опроса сенсоров для систем мониторинга трубопроводного транспорта. Гибридная архитектура объединяет эвристические, статистические, модельные и обучаемые компоненты, что обеспечивает сокращение числа передач до 70–75%, увеличение срока службы батареи до 3.5–4 лет, снижение задержки обнаружения аварийных событий и соответствие ограничениям LPWAN.

Список литературы

1. Srbinovski B., Magno M., Popovici E., Benini L. An Energy Aware Adaptive Sampling Algorithm for Wireless Sensor Networks // Sensors. 2016. Vol. 16. No. 7. P. 1–20.
2. A. Masoum N. Miratnia P. Havinga An energy-efficient adaptive sampling scheme for wireless sensor networks // Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing, 2013 IEEE Eighth International Conference. М
3. Юлдашев М. Н. Энергосберегающая технология передачи данных в беспроводных сенсорных сетях // Материалы IV Международной научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов «Энергосбережение и эффективность в технических системах». Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2017. С. 177-178.
4. Supriyo Chatterjea, Thomas Hanselmann - Energy-efficient data acquisition by adaptive sampling for wireless sensor networks. // International Conference on Wireless Com-

munications and Mobile Computing: Connecting the World Wirelessly, IWCMC 2009, Leipzig, Germany,

5. Alsheikh, M. A. Machine Learning in Wireless Sensor Networks: Algorithms, Strategies, and Applications / M. A. Alsheikh, S. Lin, D. Niyato, H. P. Tan // IEEE Communications Surveys & Tutorials. — 2014. — Vol. 16, no. 4.

УДК 331.45: 622

Тимонин Д.А.

студент группы ГОс-211.4

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент – Барбара А.Д.

Филиал КузГТУ в г. Междуреченске, Междуреченск, Россия

E-mail: kuzstu@inbox.ru

Харин В.В.

студент группы ГОс-211.4

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент – Барбара А.Д.

Филиал КузГТУ в г. Междуреченске, Междуреченск, Россия

E-mail: kuzstu@inbox.ru

Многофункциональные системы безопасности как новый стандарт безопасности для угольных разрезов

Timonin D.A.

student of group GOs-211.4

Supervisor: Candidate of Technical Science, Associate Professor – A.D. Barbara

Mezhdurechensk branch of Kuzbass State Technical University, Mezhdurechensk, Russia

E-mail: kuzstu@inbox.ru

Harin V.V.

student of group GOs-211.4

Supervisor: Candidate of Technical Science, Associate Professor – A.D. Barbara

Mezhdurechensk branch of Kuzbass State Technical University, Mezhdurechensk, Russia

E-mail: kuzstu@inbox.ru

Multifunctional safety systems as a new safety standard for coal pits

Аннотация. В статье проведен анализ современных систем безопасности на угольных разрезах Кузбасса. Рассмотрены передовые практики внедрения многофункциональных систем безопасности, единых диспетчерско-аналитических центров и ESG-подходов.

Annotation. The modern safety systems at Kuzbass coal pits are analyzed. The best practices of implementing multifunctional safety systems, unified dispatch and analytical centers and ESG approaches are considered.

Ключевые слова: промышленная безопасность, угольный разрез, многофункциональная система безопасности, цифровая трансформация, ESG-подход.

Keywords: industrial safety, coal pit, multifunctional safety system, digital transformation, ESG approach.

Современные угольные разрезы Кузбасса представляют собой сложнейшие технологические комплексы, где безопасность является неотъемлемым условием эффективности и устойчивости производства. Анализ последних внедрений показывает, что отрасль

переживает этап глубокой цифровой трансформации, смещая фокус с реагирования на инциденты на их проактивное прогнозирование и предотвращение [1].

Основным трендом стало внедрение интегрированных многофункциональных систем безопасности (МФСБ), которые объединяют в единый информационный блок контроль технологических процессов, безопасность персонала и экологический мониторинг. Особенностью современных МФСБ является их соответствие новому национальному стандарту ГОСТ Р 72219-2025, который введен в действие с 1 октября 2025 года и устанавливает единые требования к проектированию и эксплуатации таких систем [2].

Анализ конкретных ситуаций внедрения позволяет таких систем позволяет выявить наиболее эффективные технические решения и передовые подходы к управлению безопасностью. Например, МФСБ на «Краснобродском угольном разрезе» (АО «УК «Кузбассразрезуголь») можно назвать эталоном комплексного подхода. Внедренная система безопасности включает: систему аэрогазового и радиационного контроля, обеспечивающую экологическую безопасность; систему контроля местоположения техники и персонала с функцией предотвращения опасного сближения; систему поиска и обнаружения людей, застигнутых аварией; систему мониторинга устойчивости бортов и откосов уступов [3]. Ниже рассмотрим передовые практики внедрения таких систем на разрезах Кузбасса.

ООО «Распадская угольная компания» сфокусирована на внедрении инновационных решений и предиктивной аналитики. Компания активно внедряет системы интеллектуального мониторинга транспорта с датчиками контроля усталости водителя. Особое внимание уделяется созданию цифровых двойников производственных процессов для моделирования и предотвращения опасных ситуаций. Внедряются нейросетевые системы прогнозирования аварийных ситуаций на основе анализа больших данных [4].

ПАО «Южный Кузбасс» ориентирован на планомерное техническое перевооружение и глубокую интеграцию систем менеджмента. Проводится постоянное обновление парка горной техники с учетом современных требований безопасности. Особое внимание уделяется развитию корпоративной культуры безопасности, где каждый работник несет персональную ответственность за соблюдение норм и правил охраны труда. Внедрены программы мотивации за безаварийную работу и рационализаторские предложения по улучшению условий труда [5].

АО «Междуречье» придерживается современного подхода к организации безопасности, основанном на реализации лучших доступных технологий с момента начала проектирования производственных объектов. Компания внедряет единую цифровую платформу управления безопасностью с использованием технологий интернета вещей и предиктивной аналитики. Особенностью подхода является создание центра мониторинга безопасности в реальном времени, объединяющего данные со всех систем контроля и управления [6].

Единый диспетчерско-аналитический центр угольной компании «СУЭК-Кузбасс», созданный в 2014 году, остается одним из самых передовых и масштабных проектов в области промышленной безопасности. Его уникальность заключается в централизованном мониторинге в режиме реального времени около 250 тысяч параметров с каждого из 10 очистных забоев. Архитектура системы исключает возможность локального искажения поступающей информации, гарантируя высшему руководству получение достоверной картины происходящего на производстве [7].

Принцип светофора в интерфейсе визуализации позволяет диспетчеру мгновенно идентифицировать нештатную ситуацию по цветовым маркерам, что сокращает время на принятие решений. Система осуществляет проактивный анализ и предиктивную аналитику, анализируя поведение оборудования при различных нагрузках и помогая прогнозировать потребности в ремонте, минимизируя простои.

Лидеры отрасли демонстрируют, что современная безопасность выходит за рамки традиционных технических решений и напрямую увязывается с корпоративной ESG-политикой. Этот комплексный подход выражается во внедрении экологических иннова-

ций, таких как новые методы пылеподавления с использованием специальных реагентов и мобильных водных турбин, что не только снижает воздействие на экологию, но и кардинально улучшает условия труда работников [8].

Социальная ответственность реализуется через программы здоровья и благополучия сотрудников, а также проведение масштабных экологических акций, что способствует формированию лояльного и здорового коллектива. Развитие человеческого капитала включает участие в разработке профессиональных стандартов для открытых горных работ, что напрямую влияет на культуру безопасности во всей отрасли [9].

Так, с октября 2025 года всем компаниям, ведущим работу в сфере угледобычи, рекомендован к использованию новый национальный стандарт РФ требований к многофункциональной безопасности (МФСБ) для предприятий открытой угледобычи. Стандарт разрабатывался на протяжении трех лет угольной компанией «Кузбассразрезуголь» совместно с Ассоциацией машиностроителей Кузбасса. В основе стандарта применен риск-ориентированный подход. Если ранее использование МФСБ было обязательным для угледобывающих предприятий, то единых требований к ним ранее не предъявлялось [10].

Сравнивая лучшие практики, можно выделить основные особенности систем безопасности. Создание единых информационных сред для обеспечения комплексности и глубокой интеграции за счет объединяющих контроль технологических процессов, безопасность персонала, экологический мониторинг и управление оборудованием. Предиктивная аналитика и ориентация на прогнозирование позволяет перейти от простого реагирования к предотвращению аварий через анализ данных и моделирование рисков.

Перспективы развития систем безопасности на разрезах Кузбасса связаны с внедрением искусственного интеллекта и машинного обучения для более глубокой аналитики и точного прогнозирования аварийных ситуаций. Полная цифровизация всех процессов с их интеграцией в общий контур безопасности, развитие цифровых двойников разрезов и ужесточение экологического мониторинга станут основными направлениями развития в рамках ESG-повестки.

Список литературы

1. Журнал «Уголь Кузбасса» - Интервью с министром угольной промышленности Кузбасса А. Брижаком об адаптации отрасли, проблемах и инновациях. URL: – <https://uk42.ru/index.php?id=19669> (дата обращения: 16.10.2025).
2. Сайт по промышленной безопасности - Информация о введении стандарта ГОСТ Р 72219-2025 на МФСБ. URL: <https://xn----8sbbilafpyxcf8a.xn--p1ai/promyshlennaya-bezopasnost/gost-mfscb.html> (дата обращения: 20.10.2025).
3. СМИС Эксперт - Описание проекта внедрения МФСБ на «Краснобродском угольном разрезе». URL: <https://smis-expert.com/project/vnedrenie-mnogofunktsionalnoy-sistemy-bezopasnosti-mfsb-na-obekte-krasnobrodskiy-ugolnyy-razrez-ao-u/> (дата обращения: 16.10.2025).
4. Официальный сайт ПАО «Распадская». Раздел «Устойчивое развитие». URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** (дата обращения: 22.10.2025).
5. Официальный сайт ПАО «Южный Кузбасс». Раздел «Социальная ответственность». URL: http://www.yukuzbass.ru/social_responsibility/occupational_safety/ (дата обращения: 16.10.2025).
6. Официальный сайт АО «Междуречье». Раздел «Безопасность и экология». URL: <https://междуречье.рф/activity/safety/> (дата обращения: 16.10.2025).
7. [Lenta.ru](https://lenta.ru) - Статья о работе «СУЭК-Кузбасс», включая описание Единого диспетчерско-аналитического центра (ЕДАЦ). URL: <https://lenta.ru/articles/2024/08/25/zabota/> (дата обращения: 26.10.2025).

8. KSONLINE - Кейс о внедрении принципов ESG в АО «УК «Кузбассразрезуголь». URL: <https://ksonline.ru/506218/opyt-kompanii-kak-vnedrit-printsipy-esg-na-predpriyatii-kejs-uk-kuzbassrazrezugol/> (дата обращения: 05.11.2025).
9. Журнал «Уголь Кузбасса» - Новость о введении стандарта на МФСБ с 1 октября 2025 года. URL: <https://uk42.ru/index.php?id=19625> (дата обращения: 11.11.2025).
10. Журнал «Коммерсант» - «Кузбассразрезуголь» разработал новый нацстандарт систем безопасности для угольных разрезов. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8159209> (дата обращения: 16.11.2025).

УДК 621.311.2

Ходжамаммедов М. М

Преподаватель

Гаррыбаев Б. Х

студент группы МХ-2-2

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары, Туркменистан

E-mail: mekanhoja2021@gmail.com

Применение искусственного интеллекта для оптимизации работы энергетических установок

Hojamaammedov M. M.,

Lecturer

Garrybaev B. H

student of group MH-2-2

State Energy Institute of Turkmenistan, Mary, Turkmenistan

E-mail: mekanhoja2021@gmail.com

Application of artificial intelligence for optimizing the operation of power plants

Аннотация. Статья посвящена применению технологий искусственного интеллекта для оптимизации работы энергетических установок. Рассматриваются основные направления использования ИИ в энергетике, включая предиктивную диагностику, оптимизацию режимов работы, интеллектуальный мониторинг оборудования и управление распределением нагрузки. Подчеркивается значимость ИИ для повышения надежности, эффективности и экологической устойчивости топливно-энергетического комплекса. Рассматриваются проблемы внедрения интеллектуальных систем и перспективы их развития.

Annotation. The article is devoted to the application of artificial intelligence technologies for optimizing the operation of energy facilities. The main directions of AI use in energy, including predictive diagnostics, optimization of operating modes, intelligent equipment monitoring, and load distribution management, are considered. The significance of AI for improving reliability, efficiency, and environmental sustainability of the fuel and energy complex is emphasized. Problems of implementing intelligent systems and prospects for their development are also discussed.

Ключевые слова: искусственный интеллект, энергетические установки, оптимизация, предиктивная аналитика, цифровизация, надежность, энергоэффективность

Keywords: artificial intelligence, energy facilities, optimization, predictive analytics, digitalization, reliability, energy efficiency

Современное развитие мирового энергетического сектора сопровождается повышением требований к эффективности, надежности и экологической безопасности производственных процессов. В условиях роста энергопотребления, усложнения технологических цепочек и необходимости оптимального использования природных ресурсов энергетические предприятия вынуждены переходить к новым формам управления. Исследования последних лет показывают, что ключевым фактором повышения эффективности отрасли становится внедрение технологий искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект позволяет осуществлять автоматизированный анализ больших объемов информации, прогнозировать режимы работы оборудования, оптимизировать распределение нагрузки и минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций. На сегодняшний день ИИ является не только инструментом повышения производительности, но и основой цифровой трансформации энергетических систем.

Цифровизация энергетики становится стратегическим направлением развития национальной экономики, поскольку от эффективности энергетической инфраструктуры зависит устойчивость промышленности и качество жизни населения. Внедрение алгоритмов машинного обучения, нейронных сетей и интеллектуальных систем управления открывает новые возможности для эксплуатации энергетических установок, обеспечивая снижение затрат, увеличение срока службы оборудования и повышение качества услуг.

Настоящая статья направлена на анализ применения искусственного интеллекта в оптимизации работы энергетических установок, рассмотрение основных технологий, практических примеров и перспектив развития интеллектуальных систем в энергетике.

Развитие энергетических систем традиционно основывалось на строгих инженерных расчётах, регламентированных режимах работы и ручном контроле параметров оборудования. Однако современные энергетические установки характеризуются высокой динамичностью процессов, сложностью взаимодействия технологических элементов и необходимостью моментального реагирования на изменение внешних условий. В таких условиях традиционные методы управления постепенно теряют эффективность, уступая место интеллектуальным решениям.

Искусственный интеллект в энергетике применяется прежде всего для анализа больших массивов данных, получаемых от датчиков, систем мониторинга и автоматизированных комплексов управления. Современные энергетические установки генерируют гигабайты информации ежедневно, и только интеллектуальные алгоритмы способны быстро обрабатывать эти данные, выявлять закономерности и принимать оптимальные решения в реальном времени.

Одним из ключевых направлений использования искусственного интеллекта является оптимизация режимов работы энергетического оборудования. Например, нейронные сети могут прогнозировать наиболее эффективные параметры функционирования турбин, котлов, генераторов или трансформаторов, учитывая изменения температуры, давления, нагрузки и других факторов. Прогнозные модели позволяют снижать расход топлива при сохранении высокой производительности оборудования.

Кроме того, искусственный интеллект активно применяется для предиктивного технического обслуживания энергетических установок. Традиционные методы диагностики основаны на плановых проверках, однако они не всегда эффективны, так как не учитывают реальное состояние оборудования. На основе анализа вибрационных, температурных и акустических данных ИИ способен предсказать вероятность отказа за несколько дней или недель до его наступления. Такой подход позволяет предотвращать аварии, снижать затраты на ремонт и увеличивать срок службы оборудования.

Важным направлением цифровизации является применение интеллектуальных систем в автоматизированном управлении распределением электрической энергии. Энергетические сети становятся более сложными из-за внедрения возобновляемых источников энергии, изменчивость которых требует постоянного контроля и выравнивания нагрузок. Искусственный интеллект обеспечивает оптимальное распределение потоков в сети, предотвращая перегрузки и повышая устойчивость энергоснабжения.

Особое значение приобретает применение ИИ в управлении газовыми турбинами и теплоэлектростанциями. Путем анализа данных о топливе, уровне загрязнений, характеристиках рабочего цикла и выходной мощности система способна регулировать режимы горения и давления так, чтобы добиться максимальной энергетической отдачи при минимальном расходе топлива. Это способствует как экономии ресурсов, так и снижению вредных выбросов в атмосферу.

Алгоритмы машинного обучения также используются для оптимизации работы возобновляемых источников энергии. Для солнечных электростанций искусственный интеллект прогнозирует интенсивность солнечного излучения и оптимизирует углы наклона панелей. Ветряные турбины получают возможность автоматически подстраивать скорость вращения и направление лопастей, увеличивая объем вырабатываемой энергии даже при нестабильных погодных условиях.

Одним из ключевых преимуществ искусственного интеллекта является способность работать в условиях неопределённости и многовариантности. В отличие от традиционных методов регулирования ИИ может учитывать десятки факторов одновременно, находить оптимальные решения и адаптироваться к изменяющимся условиям. Такие системы становятся незаменимыми в управлении сложными энергетическими объектами, где требуется высокая точность и оперативность принятия решений.

Внедрение ИИ также способствует повышению безопасности энергетических установок. Нейронные сети способны анализировать аномальные колебания параметров, определять вероятность возникновения нештатных ситуаций и оперативно подавать сигналы в систему безопасности. В результате персонал получает возможность своевременно реагировать на угрозы, что значительно снижает риск аварий и технологических нарушений.

Таким образом, искусственный интеллект открывает широкие перспективы в повышении эффективности энергетических установок. Его применение позволяет автоматизировать сложные технологические процессы, оптимизировать распределение ресурсов, уменьшить эксплуатационные расходы и повысить уровень надежности энергетической инфраструктуры. В условиях глобальной цифровизации ИИ становится основой развития интеллектуальных энергетических систем будущего.

Использование искусственного интеллекта в оптимизации работы энергетических установок представляет собой важнейшее направление развития современной энергетики. Применение интеллектуальных технологий обеспечивает эффективную обработку больших данных, повышение точности прогнозирования, автоматизацию управления и снижение эксплуатационных затрат.

ИИ позволяет энергетическим предприятиям существенно улучшать производственные процессы, повышать надежность оборудования и минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций. Он способствует расширению применения возобновляемых источников энергии, повышению гибкости энергосистем и улучшению экологической устойчивости отрасли.

Цифровизация энергетического сектора, основанная на внедрении интеллектуальных алгоритмов и автоматизированных систем мониторинга, становится стратегической задачей, определяющей конкурентоспособность предприятий топливно-энергетического комплекса. В будущем развитие технологий искусственного интеллекта

откроет новые возможности для создания полностью автоматизированных энергетических комплексов, способных самостоятельно анализировать параметры работы, прогнозировать изменения и принимать оптимальные решения.

Таким образом, искусственный интеллект уже сегодня является ключевым инструментом повышения эффективности и надежности энергетических установок. Его дальнейшее развитие обеспечит значительный вклад в модернизацию энергетической инфраструктуры и формирование устойчивой, высокотехнологичной энергетики будущего.

Список литературы

1. Бобров, В. П. Цифровизация энергетических систем: современные подходы и технологии. — Москва: Энергоатомиздат, 2021.
2. Иванов, А.С. Искусственный интеллект в промышленности: методология и практика. — Санкт-Петербург: Питер, 2020.
3. Ходикова, Е.И. Инновационные технологии в энергетическом комплексе. — Уфа: УГНТУ, 2019.
4. Кузнецов, Д.Л. Машинное обучение и большие данные в энергетике. — Новосибирск: СО РАН, 2022.
5. Международная энергетическая ассоциация. Digitalization and Energy. — IEA, 2023.

УДК 004.932:004.42

Чеблукон Я.В.

Студент группы ИВТ-24,

Киреева Ю.М.

Студент группы ИВТ-24,

Янсон Д.Я.

Студент группы ИВТ-24,

Габуев А.В.

Студент группы ИВТ-24,

Научный руководитель: ассистент кафедры вычислительной техники информационных систем и технологий – Стрюков П.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: akovceblukov@gmail.com

Разработка интеллектуальной системы мониторинга физической активности и питания на основе анализа биомедицинских показателей

Cheblukov Ya.V.

Student of the IVT-24 group,

Kireeva Yu.V.

Student of the IVT-24 group,

Janson D.Ya

Student of the IVT-24 group

Gabuev A.V.

Student of the IVT-24 group

Scientific supervisor: Assistant at the Department of Computer Science, Information Systems and Technologies – Stryukov P.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: akovceblukov@gmail.com

Development of an intelligent system for monitoring physical activity and nutrition based on the analysis of biomedical indicators

Аннотация. Работа посвящена разработке программного комплекса «Gym master» для автоматизации процессов отслеживания тренировочного прогресса и нутритивного контроля. В отличие от существующих аналогов, предлагаемая система реализует гибридный подход, объединяя функционал трекера активности и дневника питания с модулем персонализации на основе медицинских данных. Особое внимание уделено реализации автономного режима работы (offline-first architecture) и применению методов компьютерного зрения (Computer Vision) для автоматического считывания показателей общего анализа крови с целью коррекции рациона. Описана архитектура приложения, алгоритм обработки изображений медицинских справок и механизм синхронизации уведомлений.

Abstract. The paper is devoted to the development of the "Gym master" software complex for automating the tracking of training progress and nutritional control. Unlike existing analogues, the proposed system implements a hybrid approach, combining the functionality of an activity tracker and a food diary with a personalization module based on medical data. Special attention is paid to the implementation of the offline-first architecture and the use of Computer Vision methods for automatic reading of complete blood count indicators to correct the diet. The application architecture, the algorithm for processing images of medical certificates, and the notification synchronization mechanism are described.

Ключевые слова: мобильная разработка, здоровье (mHealth), компьютерное зрение, OCR, персонализация питания, анализ данных, OpenCV.

Keywords: mobile development, mHealth, computer vision, OCR, nutrition personalization, data analysis, OpenCV.

Введение

В настоящее время наблюдается активный рост рынка мобильных приложений для здоровья (mHealth) [1]. Большинство спортсменов сталкиваются с необходимостью агрегации данных из различных источников: одни сервисы специализируются на подсчете калорий, другие — на записи силовых показателей, третьи — на анализе сна. Существующие решения часто предлагают либо избыточный функционал, усложняющий взаимодействие, либо недостаточный, игнорирующий взаимосвязь между биохимическими показателями организма и спортивными результатами.

Отсутствие единой экосистемы приводит к тому, что пользователь вынужден вести учет разрозненно, что снижает эффективность тренировочного процесса. Критически важным аспектом является формирование рациона. Зачастую спортсмены-любители не учитывают дефицит микро- и макронутриентов, который можно выявить только посредством лабораторных анализов.

Целью данной работы является разработка кроссплатформенной информационной системы, объединяющей функции трекинга активности и питания, с возможностью персонализированной коррекции диеты на основе автоматизированного анализа медицинских справок.

1. Архитектура и основные возможности системы

Разработанная система «Gym master» проектировалась с учетом требований автономности (Offline-First). В условиях нестабильного интернет-соединения (например, в подвальных помещениях спортзалов) приложение сохраняет полную работоспособность.

Архитектура системы включает следующие компоненты:

Локальное хранилище данных: обеспечивает кэширование справочников упражнений и базы продуктов на устройстве пользователя.

Модуль синхронизации: отвечает за обмен данными с удаленным сервером при восстановлении соединения.

Модуль уведомлений: реализован с использованием брокеров сообщений для гарантированной доставки напоминаний (о приеме пищи, разминке) и информирования пользователя о необходимости обновления данных.

Аналитический модуль: подсистема на базе алгоритмов компьютерного зрения. Ключевые характеристики системы представлены на Рисунке 1.

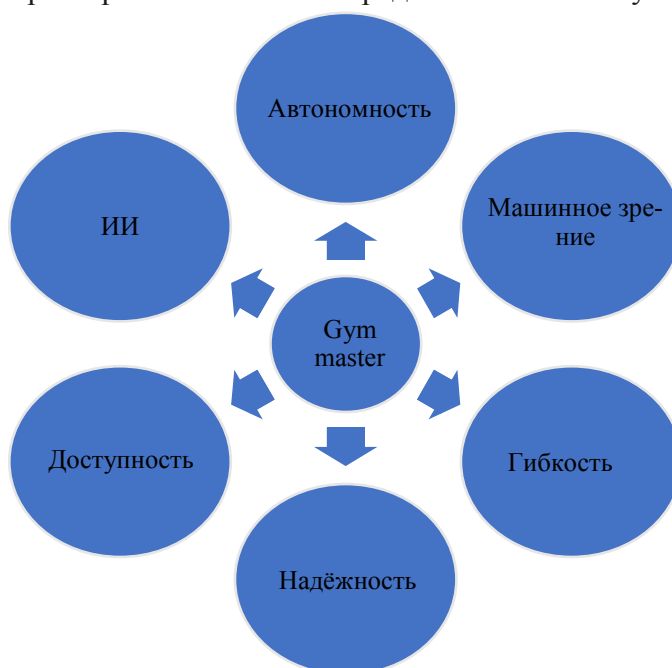


Рисунок 1 – Необходимые характеристики

2. Реализация модуля анализа медицинских данных

Научная новизна проекта заключается в интеграции модуля интеллектуальной обработки изображений для интерпретации результатов общего анализа крови. Это позволяет автоматизировать процесс подбора биологически активных добавок и коррекции КБЖУ (калории, белки, жиры, углеводы).

Для реализации подсистемы оптического распознавания символов (OCR) [2] было выбрано решение EasyOCR [3]. В отличие от классических алгоритмов, EasyOCR базируется на фреймворке PyTorch и использует подходы глубокого обучения, что обеспечивает более высокую точность распознавания текста в естественных условиях (например, при плохом освещении или съемке под углом).

Алгоритм обработки медицинских справок включает следующие этапы:

Предобработка изображения (OpenCV):

Конвертация изображения в оттенки серого (Grayscale) и шумоподавление (Gaussian Blur) для устранения дефектов съемки.

Адаптивная бинаризация для повышения контрастности текста относительно фона документа.

Нейросетевое распознавание (EasyOCR):

Детекция текстовых областей с использованием алгоритма CRAFT (Character Region Awareness for Text Detection) [4].

Распознавание символов с помощью сверточно-рекуррентной нейронной сети (CRNN). Использование EasyOCR позволяет эффективно считывать как печатный текст, так и цифровую информацию с поддержкой мультязычности (кириллица/латиница).

Семантический анализ и парсинг:

Обработка «сырого» текста с использованием регулярных выражений (Regular Expressions).

Поиск ключевых маркеров («Гемоглобин», «Ферритин», «Железо») и сопоставление их с извлеченными числовыми значениями.

Анализ отклонений:

Сравнение полученных показателей с референсными медицинскими интервалами, хранящимися в локальной базе знаний приложения.

При обнаружении выхода показателей за пределы нормы система формирует персонализированные рекомендации по корректировке плана питания или добавлению витаминных комплексов, что позволяет пользователю оперативно реагировать на изменения в организме (рисунок 2).

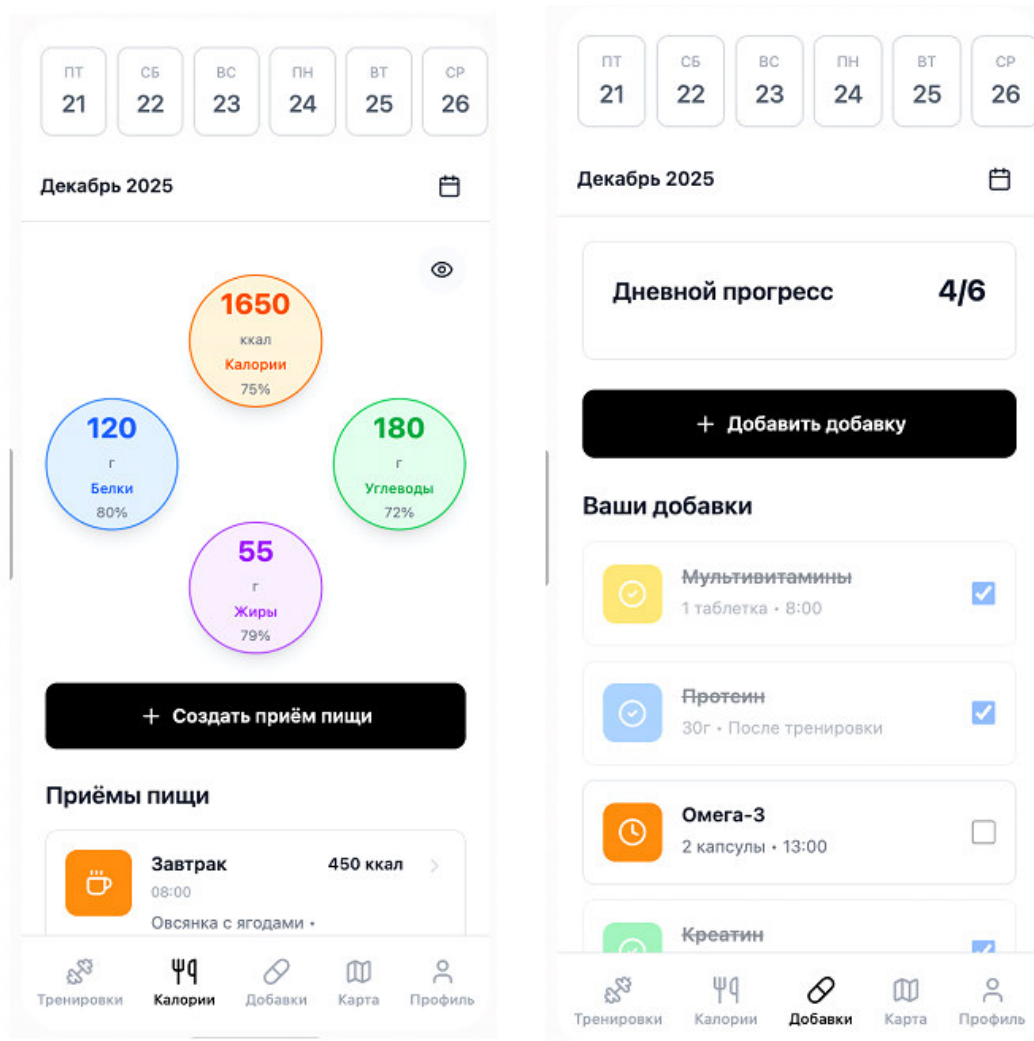


Рисунок 2 – Дневник питания и витаминов

3. Пользовательский интерфейс и функциональность

В ходе работы была разработана альфа-версия мобильного приложения. Пользовательский интерфейс спроектирован с учетом принципов UX/UI для минимизации времени ввода данных во время тренировок.

Реализованный функционал включает:

Дневник питания: визуализация потребления калорий и нутриентов с разбивкой по приемам пищи.

Трекинг тренировок: создание, редактирование и выполнение силовых и кардио-тренировок.

Профиль пользователя: агрегация статистики, расчет индекса массы тела (ИМТ) и процента жира.

Особое внимание уделено системе уведомлений. Инициатором обмена информацией выступает учетная система, которая через механизм push-уведомлений и внутренних напоминаний поддерживает вовлеченность пользователя в процесс

Заключение

Основные результаты исследования:

Предложен гибридный подход к управлению тренировочным процессом, объединяющий классические методы трекинга активности с анализом биомедицинских показателей.

Реализован модуль распознавания медицинских документов на базе нейросетевой библиотеки EasyOCR. Экспериментальное внедрение показало эффективность использования алгоритмов глубокого обучения (CRAFT + CRNN) для извлечения неструктурированных данных из фотографий бумажных носителей.

Обеспечена автономность системы за счет применения архитектурного паттерна Offline-First, что гарантирует доступность ключевого функционала и сохранность данных в условиях отсутствия сетевого подключения.

Разработанное решение позволяет минимизировать ошибки ручного ввода данных и автоматизировать процесс построения персонализированных планов питания, что имеет высокую практическую значимость для любительского и профессионального спорта.

Список литературы

1. Silva, B. M. Mobile health: A review of current state in 2015 / B. M. Silva [et al.] // Journal of Biomedical Informatics. – 2015. – Vol. 56. – P. 265–272.
2. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с.
3. EasyOCR Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/JaidedAI/EasyOCR> (дата обращения: 20.12.2024).
4. Baek, Y. Character Region Awareness for Text Detection / Y. Baek [et al.] // Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2019. – P. 9365–9374.

УДК 004.652:004.42

Чеблуков Я.В.

Студент группы ИВТ-24,

Киреева Ю.М.

Студент группы ИВТ-24,

Янсон Д.Я.

Студент группы ИВТ-24,

Габуев А.В.

Студент группы ИВТ-24,

Научный руководитель: доцент кафедры вычислительной техники информационных систем и технологий – Кунцев В.Е.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: akovceblukov@gmail.com

Проектирование и реализация реляционной модели данных для кроссплатформенной системы мониторинга физической активности и нутритивного контроля

Cheblukov Ya. V.

Student of the IVT-24 group,

Kireeva Yu.V.

Student of the IVT-24 group,

Janson D.Ya

. Student of the IVT-24 group

Gabuev A.V.

. Student of the IVT-24 group

Scientific supervisor: Associate professor at the Department of Computer Science, Information

Systems and Technologies – Kuncsev V.E.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: akovceblukov@gmail.com

Development of a database for an intelligent system for monitoring physical activity and nutrition based on the analysis of biomedical indicators

Аннотация. Работа посвящена проектированию архитектуры базы данных для программного комплекса «Gym master». В отличие от существующих решений, рассматриваемая модель данных обеспечивает интеграцию разнородных показателей: тренировочного процесса, нутритивного состава питания и клинических показателей крови. Особое внимание уделено реализации паттерна Offline-First для обеспечения целостности данных при отсутствии сетевого соединения. Описана ER-диаграмма системы, логика связей между модулем компьютерного зрения и хранилищем, а также механизмы автоматизации коррекции рациона на уровне базы данных.

Abstract. The paper is devoted to designing the database architecture for the Gym master software package. Unlike existing solutions, the considered data model provides integration of heterogeneous indicators: the training process, nutritional composition of nutrition and clinical blood parameters. Special attention is paid to the implementation of the Offline-First pattern to ensure data integrity in the absence of a network connection. The ER diagram of the system, the logic of the connections between the computer vision module and the storage, as well as the mechanisms for automating diet correction at the database level are described.

Ключевые слова: проектирование БД, реляционная модель, мобильная разработка, Offline-First, SQL, нормализация данных, mHealth.

Keywords: database design, relational model, mobile development, Offline-First, SQL, data normalization, mHealth.

Введение

Разработка мобильных приложений в сфере здравоохранения (mHealth) требует особого подхода к проектированию хранилищ данных. Современные фитнес-трекеры часто ограничены узкой специализацией, что приводит к фрагментации данных пользователя.

Целью данной работы является проектирование единой реляционной модели данных, способной эффективно объединить структурированную информацию о физических нагрузках с неструктурированными медицинскими показателями, полученными в результате автоматизированного анализа.

1. Архитектура хранилища и стратегия Offline-First

Для обеспечения бесперебойной работы в условиях нестабильного интернета (например, в цокольных этажах спортивных залов) была выбрана архитектура Offline-First.

Локальное хранилище данных на стороне клиента (реализованное на базе SQLite) выступает в роли основного источника истины (Source of Truth).

Кэширование справочников: База продуктов и упражнений хранится локально, что исключает задержки при поиске.

Синхронизация: Реализована через систему временных меток (timestamps), что позволяет передавать на сервер только измененные записи при восстановлении соединения.

2. Описание логической модели данных

В ходе исследования была разработана ER-диаграмма (Рисунок 1), включающая 15 взаимосвязанных сущностей. Центральной частью модели является профиль пользователя (User), вокруг которого группируются три функциональных кластера:

Кластер нутрициологии: таблицы Product, Meal, Meal_item. Модель поддерживает связь «многие-ко-многим», позволяя детализировать каждый прием пищи до конкретных нутриентов (БЖУ, калорийность).

Кластер тренировок: таблицы Exercise, Workout_complex, Workout_session. Модель позволяет хранить как предустановленные программы тренировок, так и кастомизированные сеты пользователя.

Медицинский кластер: таблицы Blood_analysis, Indicator_results, Reference_values.

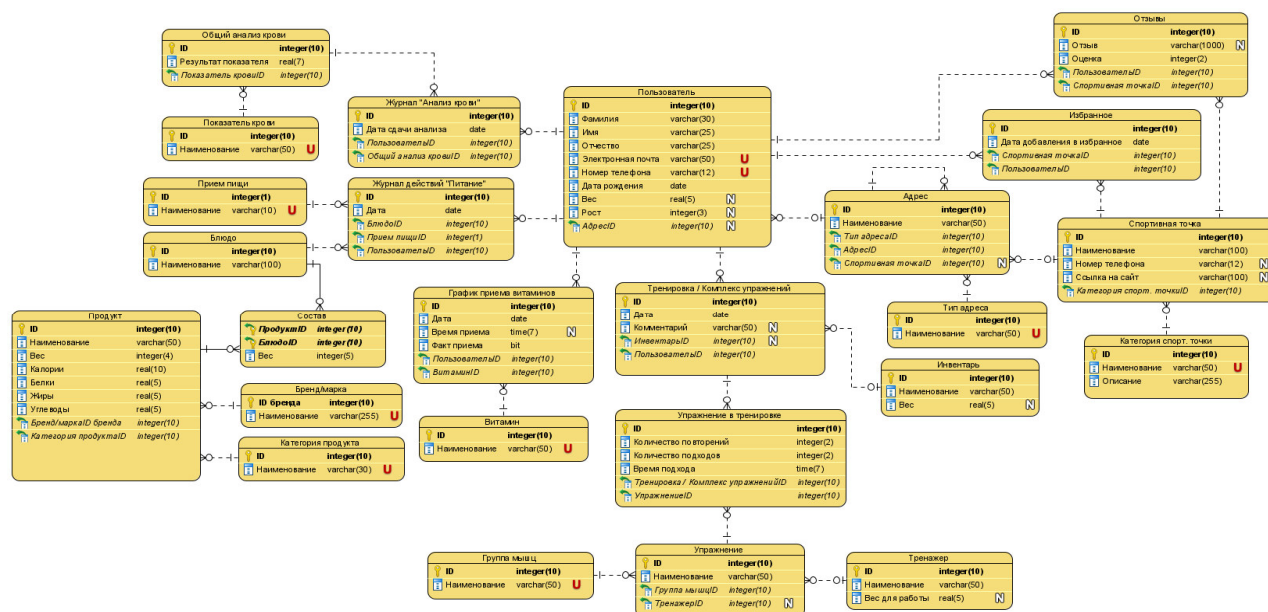


Рисунок 1 – База данных

3. Интеграция данных OCR в структуру БД

Особенностью системы является автоматическое наполнение таблицы Indicator_results данными из модуля компьютерного зрения (EasyOCR). Процесс интеграции выглядит следующим образом:

Извлеченные из медицинских справок текстовые маркеры сопоставляются с первичными ключами таблицы справочника показателей.

Численные значения сохраняются с привязкой к дате анализа.

На уровне СУБД реализована проверка: если значение выходит за рамки референсного интервала (Reference_values), триггер инициирует создание записи в таблице рекомендаций по витаминам и добавкам (Vitamin_recommendation).

Такой подход позволяет автоматизировать связь между «плохими» показателями крови (например, низким ферритином) и последующей корректировкой рациона пользователя в дневнике питания.

4. Нормализация и производительность

Для исключения избыточности данных модель приведена к третьей нормальной форме (3NF). Использование составных индексов по полям user_id и date позволяет достичь высокой скорости выборки при построении графиков прогресса за длительные периоды (месяц, год).

Заключение

Разработанная реляционная модель данных является фундаментом для построения интеллектуальной экосистемы мониторинга здоровья. Внедрение структурированного хранения медицинских показателей в связке с ежедневной активностью пользователя позволяет не просто фиксировать данные, но и выявлять корреляции между образом жизни и биохимическим состоянием организма. В дальнейшем планируется расширение модели для поддержки NoSQL-хранилищ в части хранения сырых изображений медицинских справок.

Список литературы

1. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2019. – 1328 с.
2. Silva, B. M. Mobile health: A review of current state in 2015 // Journal of Biomedical Informatics. – 2015. – Vol. 56. – P. 265–272.
3. Документация SQLite: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sqlite.org/docs.html> (дата обращения: 24.12.2025).

УДК 004.89

Чистяков А. В.

студент группы А-1-24

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия

E-mail: chistik2k7@gmail.com

Интеллектуальные системы диспетчеризации на основе машинного обучения для управления распределёнными производственными объектами ТЭК

Chistyakov A. V.,

student of group A-1-24

Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

E-mail: chistik2k7@gmail.com

Intelligent dispatching systems based on machine learning for managing distributed production facilities in the fuel and energy complex

Аннотация. Статья посвящена разработке интеллектуальных систем диспетчеризации распределённых объектов ТЭК на основе методов машинного обучения. Кратко описаны функции таких систем, их архитектура и применение обучаемых моделей для прогнозирования нагрузки, диагностики оборудования и оптимизации режимов. Показано, что внедрение интеллектуальной диспетчеризации позволяет повысить энергоэффективность и надёжность производственных объектов.

Annotation. The article examines the development of intelligent dispatching systems for distributed facilities of the fuel and energy complex based on machine learning. The functions and architecture of such systems are outlined, along with the use of trainable models for load forecasting, equipment diagnostics and operating modes optimization. It is shown that the introduction of intelligent dispatching improves energy efficiency and reliability of production facilities.

Ключевые слова: интеллектуальная система диспетчеризации, машинное обучение, топливно-энергетический комплекс, распределённые объекты, прогнозирование нагрузки, оптимизация режимов.

Keywords: intelligent dispatching system, machine learning, fuel and energy complex, distributed facilities, load forecasting, operating modes optimization.

Цифровая трансформация ТЭК характеризуется значительным увеличением количества распределённых производственных объектов: газотурбинных и дизельных электростанций, мини-ТЭЦ, локальных узлов подготовки и перекачки нефти и газа, теплоисточников на промышленных площадках. Координация их работы требует учёта стохастического характера энергопотребления, ценовых сигналов рынков и жёстких ограничений по надёжности и экологии. В этих условиях технологии искусственного интеллекта становятся ключевым инструментом повышения эффективности управления сложными энергообъектами, что подтверждается анализом внедрения ИИ в электроэнергетике и ТЭК в целом [1].

В рамках данной работы интеллектуальная система диспетчеризации рассматривается как программно-аппаратный комплекс, реализующий замкнутый цикл «сбор данных – анализ – прогноз – оптимизация – формирование управляющих воздействий» в режиме, близком к реальному времени. В таком комплексе машинное обучение используется, во-первых, для краткосрочного прогнозирования электрических и тепловых нагрузок по группам потребителей и объектам генерации; во-вторых, для оценки состояния оборудования по косвенным признакам (тренды температуры, вибрации, аномалии технологических параметров); в-третьих, для приближённого решения многокритериальных задач оптимизации режимов, когда классические детерминированные методы оказываются вычислительно слишком затратными. Наличие развитой телемеханики и систем сбора технологических и учётных данных на большинстве крупных объектов ТЭК делает возможным построение обучающих выборок достаточного объёма и качества.

Прогнозирование энергопотребления является базовой задачей для интеллектуальной диспетчеризации, поскольку именно прогноз определяет границы поиска оптимальных режимов. Многочисленные исследования подтверждают, что применение ансамблевых моделей машинного обучения (градиентный бустинг, случайный лес, нейронные сети) позволяет добиться существенного снижения средней абсолютной ошибки прогноза по сравнению с традиционными регрессионными методами как для объединённых энергосистем, так и для отдельных промышленных предприятий [2; 3]. Модели такого класса учитывают широкий набор факторов: календарные признаки, погодные параметры, технологические графики работы агрегатов, структуру выпуска продукции. Для распределённых объектов ТЭК это особенно важно, поскольку нагрузка может быть тесно связана с режимами технологических процессов (например, добычи, переработки или хранения энергоресурсов).

Важной особенностью использования машинного обучения в диспетчеризации является необходимость баланса между точностью прогноза, устойчивостью моделей и их интерпретируемостью. Анализ современных подходов свидетельствует, что для прогнозирования электропотребления применяются как классические методы (ARIMA, регрессия), так и современные архитектуры (LSTM, градиентный бустинг, ансамбли моделей). Выбор конкретного алгоритма определяется поиском компромисса между точностью прогноза, сложностью обучения и объёмом требуемых данных [4]. Для практической эксплуатации интеллектуальной системы диспетчеризации это означает необходимость организации регулярного переобучения моделей, мониторинга их деградации и внедрения процедур автоматизированного выбора лучшей модели по набору метрик.

Структуру интеллектуальной системы диспетчеризации распределённых производственных объектов ТЭК целесообразно строить по трёхуровневому принципу. На нижнем уровне располагаются устройства сбора данных и первичной обработки: контроллеры АСУ ТП, счётчики энергоресурсов, датчики технологических параметров, коммуникационное оборудование. На среднем уровне формируется единое хранилище данных (data lake), в котором реализуются сервисы очистки, нормализации и агрегации временных ря-

дов, а также библиотека моделей машинного обучения для прогнозирования, диагностики и аппроксимации сложных технологических зависимостей. Верхний уровень представляет собой диспетчерский контур поддержки принятия решений: здесь реализуются модули построения сценариев работы распределённой системы, постановки оптимизационных задач, формирования команд управления, а также человеко-машинный интерфейс для диспетчеров и инженеров.

Важной задачей верхнего уровня является решение многокритериальной задачи оптимизации режимов при наличии противоречивых критериев: минимизация топливных затрат и потерь энергии, снижение выбросов, ограничение степени износа оборудования, обеспечение резервирования мощности и соблюдение технологических ограничений по давлению, температуре, потокам энергоресурсов. Современные методы многокритериальной оптимизации, систематизированные в специальных обзорах, включают эволюционные алгоритмы, методы математического программирования, декомпозиционные схемы и гибридные подходы, позволяющие строить приближения множества Парето для сложных технических объектов [5]. Интеграция таких методов с моделями машинного обучения даёт возможность использовать быстро вычисляемые суррогатные модели в качестве целевых функций и ограничений, что критично при ограничениях по времени расчёта.

Реализация интеллектуальных систем диспетчеризации на практике неразрывно связана с развитием систем автоматизированного коммерческого учёта энергоресурсов и платформ удалённого мониторинга. В ряде российских проектов уже применяются комплексные решения, в которых интеллектуальная система диспетчеризации объединяет сотни и тысячи приборов учёта, автоматически собирает и анализирует данные, формирует отчёты для ресурсоснабжающих организаций и управляющих компаний, а также обеспечивает поддержку решений по управлению нагрузкой и режимами энергооборудования [6]. Для предприятий ТЭК такая интеграция позволяет не только получать детализированную картину потребления и потерь, но и использовать эти данные в качестве входной информации для моделей машинного обучения и модулей оптимизации.

С инженерной точки зрения, развёртывание интеллектуальной системы диспетчеризации на базе машинного обучения сопряжено с решением комплекса организационных и технологических задач: стандартизации форматов данных; обеспечения кибербезопасности каналов связи и серверной инфраструктуры; выбора аппаратной платформы для размещения вычислительно нагруженных моделей; подготовки инженерно-диспетчерского персонала, способного интерпретировать результаты работы ИИ-модулей. Отдельного внимания заслуживает вопрос валидации и сертификации алгоритмов в критически важных контурах управления, особенно на объектах, где воздействие на режимы напрямую связано с промышленной и экологической безопасностью.

В перспективе ожидается эволюция интеллектуальных систем диспетчеризации в направлении их интеграции с цифровыми двойниками технологических комплексов. Перспективным направлением является также использование методов обучения с подкреплением для синтеза стратегий управления в имитационной среде, а также расширение функционала ситуационного управления при аварийных и предаварийных режимах. Таким образом, интеграция высокоточных прогнозных моделей, современных методов оптимизации и масштабируемой ИТ-инфраструктуры создаёт основу для построения интеллектуальных систем диспетчеризации, которые можно считать ключевым инструментом повышения эффективности и устойчивости предприятий ТЭК.

Список литературы

1. Ляндау, Ю. В. Обзор применения технологий искусственного интеллекта в электроэнергетической отрасли / Ю. В. Ляндау, А. У. Темирбулатов // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 8. – С. 304–309.

2. Ключев, Р. В. Прогнозирование планового потребления электроэнергии для объединённой энергосистемы с помощью машинного обучения / Р. В. Ключев, А. Д. Моргоева, О. А. Гаврина, И. И. Босиков, И. Д. Моргоев // Записки Горного института. – 2023. – Т. 261. – С. 392–402.

3. Моргоева, А. Д. Прогнозирование потребления электрической энергии промышленным предприятием с помощью методов машинного обучения / А. Д. Моргоева, И. Д. Моргоев, Р. В. Ключев, О. А. Гаврина // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2022. – Т. 333, № 7. – С. 115–125.

4. Таваров, С. Ш. Анализ моделей и методов машинного обучения в задачах прогнозирования электропотребления / С. Ш. Таваров, А. И. Сидоров, И. А. Толстоухова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 7. – С. 153–156.

5. Золотарёв, М. А. Методы многокритериальной оптимизации технических объектов: обзор современных подходов / М. А. Золотарёв // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Технические науки. – 2023. – Т. 31, № 3. – С. 45–62.

6. Логичные решения для умного учёта // Энергосбережение. – 2019. – № 4. – С. 36–37.

УДК 004.942

Чистяков А. В.

студент группы А-1-24

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия

E-mail: chistik2k7@gmail.com

Разработка и внедрение цифровых двойников для оптимизации режимов работы газотурбинных энергетических установок предприятий ТЭК

Chistyakov A. V.,

student of group A-1-24

Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

E-mail: chistik2k7@gmail.com

Development and implementation of digital twins for operating modes optimization of gas turbine power plants in the fuel and energy complex

Аннотация. В статье проанализированы возможности применения цифровых двойников для повышения эффективности работы газотурбинных энергетических установок предприятий ТЭК. Предлагается архитектура цифрового двойника и описывается подход к оптимизации режимов работы на основе математического моделирования и фактических данных. Показано, что применение цифровых двойников способствует снижению расхода топлива и повышению надёжности оборудования.

Annotation. The article analyzes the potential of using digital twins to improve the efficiency of gas turbine power plants in the fuel and energy sector. An architecture for a digital twin is proposed, and an approach to optimizing operating modes based on mathematical modeling and operational data is described. It is demonstrated that the use of digital twins contributes to reduced fuel consumption and increased equipment reliability.

Ключевые слова: цифровой двойник, газотурбинная энергетическая установка, топливно-энергетический комплекс, оптимизация режимов, управление эксплуатацией.

Keywords: digital twin, gas turbine power plant, fuel and energy complex, operating modes optimization, maintenance management.

Газотурбинные энергетические установки (ГТЭУ) нашли широкое применение в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) для генерации электро- и тепловой энергии, а также в составе дожимных компрессорных станций и объектов транспорта углеводородов. Выбор режимов их работы осложняется постоянными колебаниями нагрузки, цен на топливо и экологических ограничений. Существующие традиционные подходы, основанные на применении укрупнённых характеристик и регламентных графиков в недостаточной степени учитывают актуальное состояние оборудования, что приводит к нерациональному расходу топлива и повышенному износу оборудования. На этом фоне технологии цифровых двойников рассматриваются как одно из ключевых направлений цифровой трансформации энергетики [1]. В ряде работ показано, что цифровые двойники позволяют моделировать поведение сложных энергетических объектов, анализировать последствия управляющих воздействий и поддерживать принятие решений в реальном масштабе времени [2].

В рамках данного исследования под цифровым двойником газотурбинной энергетической установки понимается комплекс взаимосвязанных математических моделей, баз данных и программных компонентов, синхронизируемых с телеметрическими данными реальной установки. Такой цифровой объект отражает текущие и прогнозные состояния ГТЭУ, поддерживает проведение виртуальных экспериментов и формирование рекомендаций по управлению. Основные функции цифрового двойника включают: оценку параметров рабочего процесса и остаточного ресурса узлов, прогнозирование поведения установки при изменении нагрузки и внешних условий, многокритериальную оптимизацию режимов работы, а также информационную поддержку решений по ремонту и модернизации. Дополнительно цифровой двойник может использоваться как тренажёр для персонала, позволяя отрабатывать действия в нештатных ситуациях без риска для реального оборудования.

Разработанная архитектура цифрового двойника ГТЭУ построена по трёхуровневому принципу. На первом уровне, отвечающем за сбор и предварительную обработку данных, используются существующие системы автоматизации и измерительных комплексов. С датчиков температуры, давления, расхода, вибрации и состава газа поступают данные, которые фильтруются, синхронизируются по времени и сохраняются в промышленной СУБД или хранилище временных рядов. На этом же уровне выполняется контроль качества информации, обнаружение пропусков и аномалий, что критично для корректной работы моделей. Второй уровень представляет собой модельное ядро цифрового двойника, которое включает в себя термогазодинамическую модель газотурбинного двигателя и утилизатора теплоты, модели деградации основных узлов и ресурса, модель топливной эффективности и выбросов, а также модель надёжности и вероятности отказов. Параметры моделей регулярно уточняются по данным эксплуатации, что соответствует современным подходам к созданию цифровых двойников газотурбинных двигателей [4]. Третий уровень – оптимизационно-диспетчерский – включает подсистему постановки задач оптимизации, вычислительные модули, интерфейс взаимодействия с диспетчером и сервис формирования отчётов.

Алгоритм оптимизации режимов работы ГТЭУ с применением цифрового двойника включает несколько этапов. На первом этапе из АСУ ТП в реальном времени считываются текущие значения нагрузки, параметров рабочего процесса и состояния оборудования. На их основе производится идентификация параметров математических моделей, после чего формируется множество допустимых режимов с учётом ограничений по температуре перед турбиной, частоте вращения, вибрации, уровню выбросов и требованиям по надёжности энергоснабжения. Для каждого возможного режима рассчитываются значения целевых показателей: удельный расход топлива, ожидаемый остаточный ресурс ответ-

ственных элементов, вероятность отказа на заданном горизонте, отклонение от требуемой электрической и тепловой мощности. На основе полученных расчётных данных осуществляется решение многокритериальной оптимизационной задачи. Её цель — минимизация совокупной приведённой стоимости, учитывающей затраты на топливо и потери ресурса оборудования при обеспечении заданных ограничений. Результатом являются оптимальные уставки регуляторов и распределение нагрузки между несколькими газотурбинными агрегатами, которые передаются диспетчеру или автоматически загружаются в АСУ ТП в виде рекомендаций.

Практический эффект от внедрения цифровых двойников энергетического оборудования оценивается во многих исследованиях и реализованных пилотных проектах. Отмечается снижение удельного расхода топлива, уменьшение внеплановых простоев за счёт перехода к состоянию-ориентированному ремонту, повышение коэффициента технического использования и надёжности энергоснабжения, а также интеграция цифровых двойников в киберфизические системы генерации тепловой и электрической энергии [5]. Для газотурбинных установок, работающих в составе сложных технологических комплексов предприятий ТЭК, даже небольшая относительная экономия приводит к существенному финансовому результату и сокращению выбросов. Кроме того, цифровой двойник позволяет количественно оценивать последствия модернизации — например, замены компрессора или изменения схемы тепловой утилизации — ещё до реализации проекта на реальном объекте.

Для успешного внедрения цифрового двойника ГТЭУ необходимо решение комплекса организационных и технических вопросов. К числу ключевых задач относятся интеграция решения в существующую ИТ-инфраструктуру предприятия, организация эффективных процессов сбора и проверки достоверности данных, определение распределения ответственности между подразделениями эксплуатации, ИТ-службой и разработчиками моделей, что подчёркивается в исследованиях, посвящённых созданию интеллектуальных систем управления энергетикой на основе цифровых двойников. Важной является подготовка персонала: операторы и инженеры должны понимать ограничения цифровых моделей и уметь интерпретировать результаты оптимизации. Отдельное внимание уделяется вопросам кибербезопасности, поскольку цифровой двойник взаимодействует с системами управления технологическим процессом и потенциально может выступать точкой воздействия на производственный объект. Решение указанных задач создаёт основу для широкого применения цифровых двойников газотурбинных установок и формирования на предприятиях ТЭК интеллектуальных систем управления энергоснабжением.

Список литературы

1. Ерошенко, С. А. Технологии цифровых двойников в энергетике / С. А. Ерошенко, А. И. Хальясмаа // Электроэнергетика глазами молодежи – 2019: материалы X Международ. науч.-техн. конф. (Иркутск, 16–20 сент. 2019 г.): в 3 т. Т. 1. – Иркутск: Изд-во ИрНИТУ, 2019. – С. 55–58.
2. Андриюшкевич, С. К. Подходы к разработке и применению цифровых двойников энергетических систем / С. К. Андриюшкевич, С. П. Ковалёв, Е. И. Нефедов // Цифровая подстанция. – 2019. – № 12. – С. 28–33.
3. Воропай, Н. И. ИТ-инфраструктура для построения интеллектуальных систем управления развитием и функционированием систем энергетики на основе цифровых двойников и цифровых образов / Н. И. Воропай, Л. В. Массель, И. Н. Колосок, А. Г. Массель // Известия Российской академии наук. Энергетика. – 2021. – № 1. – С. 3–13.
4. Коваль, С. Н. Использование технологии цифрового двойника при разработке газотурбинных двигателей / С. Н. Коваль, А. В. Бадерников, Ю. Н. Шмотин, К. Р. Пятунин // Вестник Московского авиационного института. – 2021. – Т. 28, № 3. – С. 139–145.
5. Салов, И. В. Применение цифровых двойников и киберфизических систем на объектах генерации тепловой и электрической энергии / И. В. Салов, И. А. Щербатов, Ю.

УДК 622.276.5:004.8

Шевченко В. А.,
студент группы А-1-24
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия
E-mail: valerashev2281@gmail.com

Цифровые двойники как инструмент оптимизации эксплуатации и технического обслуживания объектов нефтегазодобычи

Shevchenko V. A.,
student of group A-1-24
Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia
E-mail: valerashev2281@gmail.com

Digital twins as a tool for optimizing the operation and maintenance of oil and gas production facilities

Аннотация. В статье рассмотрено применение технологии цифровых двойников для повышения эффективности нефтегазодобычи. Показано, что цифровые двойники позволяют перейти от реактивного к предиктивному обслуживанию, оптимизировать добычу и снизить операционные затраты. На примере Восточно-Мессояхского месторождения продемонстрирована практическая эффективность технологии: увеличение добычи на 20-25% и сокращение простоев на 50%. Выявлены ключевые испытания: необходимость междисциплинарной интеграции, кибербезопасность и высокие инвестиции. Определены перспективы развития, включая гибридные модели и машинное обучение.

Annotation. The article discusses the application of digital twin technology to improve the efficiency of oil and gas production. It shows that digital twins can be used to transition from reactive to predictive maintenance, optimize production, and reduce operational costs. The article uses the example of the Vostochno-Messoyakhskoye field to demonstrate the practical effectiveness of the technology, which has led to a 20-25% increase in production and a 50% reduction in downtime. The article identifies key challenges, such as the need for interdisciplinary integration, cybersecurity, and high investment costs. The article also identifies future development opportunities, including hybrid models and machine learning.

Ключевые слова: цифровые двойники, нефтегазовый комплекс, предиктивное обслуживание, оптимизация добычи, большие данные, машинное обучение.

Keywords: digital twins, oil and gas complex, predictive maintenance, production optimization, big data, and machine learning.

Цифровые двойники в нефтегазовой отрасли представляют собой высокоточные виртуальные реплики физических объектов, процессов и систем добычи, таких как скважины, месторождения, буровые установки и трубопроводная инфраструктура, которые синхронизированы с реальными данными в режиме реального времени через сети IoT-датчиков и платформы больших данных. Эта технология формируется на основе комби-

нации трехмерных моделей, гидродинамических симуляций, алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта, позволяя не только мониторить текущее состояние объекта, но и прогнозировать его поведение под влиянием различных факторов, включая изменения пластового давления, износ оборудования и внешние воздействия [1]. Принцип работы цифрового двойника строится на непрерывном двустороннем обмене данными: сенсоры передают реальные параметры (температуру, давление, вибрацию, расход) в виртуальную модель, где они обрабатываются для выявления аномалий, оптимизации режимов и генерации рекомендаций, что обеспечивает переход от планового реактивного обслуживания к предиктивному, минимизируя риски аварии [2].

В эксплуатации объектов нефтегазодобычи цифровые двойники оптимизируют процессы добычи путем сценарного моделирования, позволяя корректировать дебиты скважин, распределять энергоресурсы и прогнозировать фондоотдачу с точностью до 95%. Например, в Центре управления добычей «Газпромнефть-Хантос» цифровой двойник анализирует данные с более 5000 скважин, ежесекундно пересчитывая тысячи сценариев и повышая эффективность на 10-15%, что в 2020 году принесло экономию свыше 2 млрд рублей. На месторождении Восточно-Мессояхское «Роснефть» внедрение двойника позволило увеличить добычу на 20-25%, сократить простои вдвое и оптимизировать графики ремонта за счет виртуального тестирования режимов бурения и пластового мониторинга. Аналогично, платформа AVIST Oil&Gas ускоряет обновление моделей на 15-20%, интегрируя геологические, технологические и экономические данные для комплексного управления активами [3].

Техническое обслуживание с использованием цифровых двойников фокусируется на предиктивной диагностике, где алгоритмы ИИ анализируют исторические и текущие данные для прогнозирования отказов оборудования за 7-30 дней до их возникновения, снижая внеплановые остановки на 25-50% и эксплуатационные расходы на 15-30%. Виртуальные сенсоры компенсируют отсутствие физических датчиков в труднодоступных зонах, моделируя термодинамику фазовых переходов и тепломассообмен в многокомпонентных системах, что особенно актуально для компрессоров, насосов и сепараторов. Кейсы внедрения, такие как цифровой двойник газового оборудования от КонАРК или буровых платформ Shell, демонстрируют повышение безопасности через симуляцию аварийных сценариев и автоматизированное управление рисками, включая экологический мониторинг выбросов [4].

Несмотря на преимущества, внедрение сталкивается с вызовами: требуется интеграция разнородных данных из legacy-систем, формирование междисциплинарных команд (геологи, инженеры, data scientists), значительные инвестиции в вычислительные мощности и обеспечение кибербезопасности моделей по стандартам ГОСТ Р 57700.37-2021. В России Минэкономразвития запускает экспериментальный режим для отраслевого двойника, а компании вроде «Газпром нефти» и «Лукойл» стандартизируют платформы для масштабирования [5].

Перспективы развития включают создание гибридных двойников на базе глубокого обучения и квантовых вычислений, охватывающих весь жизненный цикл от разведки до утилизации, с фокусом на нулевые выбросы и автономное управление. Это позволит нефтегазовым компаниям достичь роста добычи на 5-10%, продлить срок службы активов на 20% и интегрировать с системами Industry 4.0, формируя основу устойчивой цифровой трансформации отрасли.

Список литературы

1. Шукуров, М. Важность цифровых двойников в нефтегазовой отрасли / М. Шукуров, Г. Акмырадова, Э. Аннамырадова // Инновационная наука. – 2024. – № 12-2-2. – С. 142–144.

2. Тихомиров, Л. Мобилизация ресурсов для эффективного управления разработкой и добычей на базе AVIST Oil&Gas / Л. Тихомиров, Р. Камалов // Территория Нефтегаз. – 2020. – № 3-4. – С. 56–57.

3. Койбагаров, М. К. Разработка системы предиктивного обслуживания на основе машинного обучения / М. К. Койбагаров, Ж. Н. Исабеков, Л. А. Курмангалиева [и др.] // Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. – 2025. – № 2. – С. 121–128.

4. Быкова, В. Н., Ким Е., Гаджиалиев М. Р. Применение цифрового двойника в нефтегазовой отрасли / В. Н. Быкова, Е. Ким, М. Р. Гаджиалиев // Актуальные проблемы нефти и газа. – 2020. – № 1 (28). – С. 8.

5. Полянская, И. Г. Идентификация текущего состояния цифровой трансформации лидеров нефтегазовой отрасли России / И. Г. Полянская, В. В. Юрак // Известия Уральского государственного горного университета. – 2022. – № 4 (68). – С. 139–150.

УДК 621.311:004.7

Шевченко В. А.,

студент группы А-1-24

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия

E-mail: valerashev2281@gmail.com

Внедрение платформенных решений на основе Industrial IoT для управления распределенной энергетикой и повышения устойчивости энергокомплекса

Shevchenko V. A.,

student of group A-1-24

Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

E-mail: valerashev2281@gmail.com

Implementation of platform solutions based on Industrial IoT for managing distributed energy and increasing the sustainability of the energy complex

Аннотация. Статья исследует применение IIoT-платформ для интеллектуального управления распределенной энергетикой в ТЭК. Актуальность обусловлена ростом ВИЭ и неэффективностью традиционных АСУ ТП. Предложена многоуровневая IIoT-архитектура с цифровыми двойниками и ИИ, решающая многокритериальную оптимизационную задачу. Внедрение таких платформ снижает потери на 1-2%, простои на 30-50% и повышает КПД на 5-15%. Учтены организационно-технические аспекты: интеграция, кибербезопасность, персонал. IIoT-платформы создают основу для устойчивых и эффективных энергосистем будущего.

Annotation. The article explores the application of IIoT platforms for intelligent management of distributed energy in the fuel and energy sector. The relevance is due to the growth of renewable energy sources and the inefficiency of traditional automated process control systems. A multi-level IIoT architecture with digital twins and AI is proposed, which solves a multi-criteria optimization problem. The implementation of such platforms reduces losses by 1-2%, downtime by 30-50%, and increases efficiency by 5-15%. Organizational and technical aspects are taken into account, including integration, cybersecurity, and personnel. IIoT platforms are creating the foundation for sustainable and efficient energy systems of the future.

Ключевые слова: Industrial IoT, распределенная энергетика, ТЭК, ВИЭ, цифровой двойник, оптимизация.

Keywords: Industrial IoT, distributed energy, fuel and energy complex, renewable energy, digital twin, and optimization.

Платформенные решения на основе Industrial IoT (IIoT) находят широкое применение в топливно-энергетическом комплексе для управления распределенной энергетикой, включая интеграцию возобновляемых источников энергии (ВИЭ), систем накопления и традиционных генераторов. Выбор оптимальных режимов работы осложняется постоянными колебаниями нагрузки, изменением генерации от ВИЭ, ценами на энергоносители и строгими экологическими ограничениями. Существующие традиционные системы автоматизированного управления технологическими процессами (АСУ ТП), опирающиеся на укрупненные характеристики и регламентные графики, недостаточно учитывают реальное состояние оборудования и динамику сети, что приводит к нерациональным потерям энергии, повышенному износу активов и рискам отключений. На этом фоне платформенные IIoT-решения рассматриваются как ключевое направление цифровой трансформации энергетики, обеспечивая интеллектуальное распределенное управление [1].

В рамках данного исследования под платформенным решением на основе IIoT понимается комплекс взаимосвязанных компонентов: сенсоров, шлюзов, edge-вычислителей, облачных сервисов и аналитических модулей, синхронизированных с телеметрическими данными распределенных энергетических объектов. Такая платформа формирует цифровое отражение текущего и прогнозного состояния энергосети, поддерживает виртуальные эксперименты с сценариями сбоев и генерирует рекомендации по балансировке. Основные функции включают мониторинг ключевых параметров (напряжение, частота, активная/реактивная мощность, температура оборудования), прогнозирование генерации ВИЭ и потребления, многокритериальную оптимизацию режимов с учетом ограничений по надежности, выявление аномалий через машинное обучение, а также поддержку состояний-ориентированного обслуживания. Дополнительно платформа реализует механизмы demand response, позволяя потребителям регулировать нагрузку в реальном времени без риска для стабильности систем [2].

Разработанная архитектура платформенного IIoT-решения строится по многоуровневому принципу, гармонизированному с концепцией интернета энергии. Первый уровень — сенсорный и edge — отвечает за сбор и предварительную обработку данных с использованием IIoT-датчиков, контроллеров и шлюзов, фиксирующих параметры расхода энергии, вибрации, давления, состава газа и статусов узлов. Данные фильтруются, синхронизируются по времени с помощью протоколов MQTT или OPC UA, сохраняются в промышленных СУБД (например, TimescaleDB) или хранилищах временных рядов, с обязательным контролем качества, обнаружением пропусков и аномалий для обеспечения достоверности. Второй уровень — модельное ядро — содержит цифровые двойники энергосети, термогазодинамические модели генераторов, алгоритмы прогнозирования на базе ИИ (нейронные сети для ВИЭ), модели деградации активов и оптимизации выбросов, с периодической калибровкой по эксплуатационным данным [3].

Третий уровень архитектуры — оптимизационно-диспетчерский — интегрирует подсистемы постановки задач, вычислительные модули (включая солверы для линейного и нелинейного программирования), пользовательский интерфейс с дашбордами и сервисы генерации отчетов. Здесь происходит взаимодействие с АСУ ТП и системами SCADA через защищенные API, обеспечивая автоматическую передачу уставок регуляторов. Платформа поддерживает масштабирование от локальных микросетей до региональных энергокомплексов, с использованием облачных ресурсов для тяжелых вычислений и edge для реального времени [4].

Алгоритм управления распределенной энергетикой с применением IIoT-платформы включает последовательные этапы. На первом этапе из сенсорных сетей и АСУ ТП считываются текущие значения нагрузки, генерации ВИЭ, состояний аккумуляторов и резер-

вов. Формируется множество допустимых режимов работы с учетом жестких ограничений: частота 49,5–50,5 Гц, напряжение $\pm 10\%$, температурные пределы, уровень выбросов NOx/SO2 и требования к резерву мощности. Для каждого режима рассчитываются целевые метрики: потери в линии ($DP = I^2 R$), удельный расход топлива, ожидаемый остаточный ресурс (по моделям Вибро-Анализа), вероятность отказа (Monte-Carlo симуляция) и отклонение от баланса мощности.

На последующих этапах решается многокритериальная оптимизационная задача минимизации приведенных затрат $C = c_f \cdot F + c_m \cdot M + c_r \cdot R$, где c_f , c_m , c_r – удельные коэффициенты топлива, обслуживания и риска, F , M , R – соответственно расход, износ и штрафы за отказы, при строгом соблюдении ограничений устойчивости. Результатом служат оптимальные установки (например, P/Q заданное значение для инверторов ВИЭ), распределение нагрузки между источниками и рекомендации, передаваемые диспетчеру через НМИ или автоматически в АСУ ТП. Алгоритм работает циклически с периодом 1–5 мин, адаптируясь к изменениям [5].

Практический эффект от внедрения IoT-платформ подтверждается пилотными проектами: снижение технологических потерь на 1–2%, уменьшение внеплановых простоев на 30–50% за счет предиктивного обслуживания, повышение КПД на 5–15% и интеграция ВИЭ до 20–30% в общей мощности. В распределенной энергетике это обеспечивает экономию топлива на миллионы рублей ежегодно, сокращение выбросов CO2 и возможность вывода устаревших мощностей, особенно в условиях роста доли солнечных/ветровых установок. Платформы типа ZIoT или Siemens MindSphere демонстрируют управление тысячами активов с ROI 2–3 года.

Для успешного внедрения требуется решение организационно-технических задач. Ключевыми являются интеграция в существующую ИТ/ОТ-инфраструктуру с миграцией legacy-систем, организация процессов валидации данных (data governance), распределение ролей между эксплуатацией, ИТ и разработчиками моделей. Подготовка персонала включает тренинги по интерпретации ИИ-рекомендаций и симуляторы на базе платформы. Особое внимание — кибербезопасности: сегментация сетей, OPC UA с шифрованием, обнаружение вторжений (IDS) и соответствие с IEC 62443, поскольку IoT-шлюзы — потенциальная точка атаки.

Решение указанных задач создает основу для широкого применения платформенных IoT-решений в энергокомплексах. Они формируют интеллектуальные децентрализованные системы, повышающие устойчивость к сбоям, климатическим вызовам и киберугрозам, с перспективой полной интеграции в интернет энергии.

Список литературы

1. Трегубова, Е. А., Городилов М. А., Люшнин Л. С. Экономическая эффективность накопителей электроэнергии при интеграции электростанций на возобновляемых источниках энергии в энергосистеме / Е. А. Трегубова, М. А. Городилов, Л. С. Люшнин // Вестник университета. – 2024. – № 10. – С. 150–160.
2. Туровец Ю., Проскурякова Л., Стародубцева А., Бьянко В. «Зеленая» цифровая трансформация в электроэнергетике / Ю. Туровец, Л. Проскурякова, А. Стародубцева, В. Бьянко // Форсайт. – 2021. – Т. 15, № 3. – С. 35–51.
3. Селезнёв, С. П., Яковлев С. П. Архитектура промышленных приложений IoT и протоколы amqp, mqtt, jms, rest, CoAP, xmpp, dds / С. П. Селезнёв, В. В. Яковлев // International Journal of Open Information Technologies. – 2019. – Т. 7, № 5. – С. 17–28.
4. Реймген, Ю. Э. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Scada система. Часть I / Ю. Э. Реймген // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2014. – № 8. – С. 386–393.
5. Елистратов, В. В. Оптимальные решения системы автоматического управления энергокомплексов средней мощности на основе возобновляемых источников энергии / В.

УДК 004.05

Шилова С. В., Гагарский П. Е.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: sshilova@bk.ru, vacumsio@gmail.com

**Интеллектуальные системы управления качеством программного обеспечения
в цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса**

Shilova S. V., Gagarisky P. E.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sshilova@bk.ru, vacumsio@gmail.com

**Intelligent software quality management systems in the digital transformation of the fuel
and energy complex**

Аннотация. В настоящей статье представлен анализ состояния систем управления качеством продуктов при разработке отечественного программного обеспечения. Предложена платформа, разрабатываемая на стеке Node.js, NestJS и Vue с учётом требований enterprise-среды ТЭК. Решение направлено на обеспечение технологической независимости и повышение устойчивости цифровой инфраструктуры за счёт внутреннего контроля над инструментами управления качеством программного обеспечения.

Annotation. This article presents an analysis of the state of product quality management systems in domestic software development. We propose a platform developed using Node.js, NestJS, and Vue, tailored to the requirements of the energy sector's enterprise environment. This solution aims to ensure technological independence and enhance the resilience of digital infrastructure through internal control of software quality management tools.

Ключевые слова: разработка программного обеспечения, интеллектуальная система, импортозамещение, топливно-энергетический комплекс.

Keywords: software development, intelligent systems, import substitution, fuel and energy complex.

Цифровая трансформация топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России напрямую связана с обеспечением технологического суверенитета и устойчивого развития критической инфраструктуры. Однако в последние годы предприятия ТЭК столкнулись с двойным вызовом - это рост зависимости от программного обеспечения в управлении технологическими процессами, а так же с ухудшением доступности зарубежных ИТ-решений, включая системы управления тестированием (TestRail), задачами (YouTrack, Jira) и технической документацией (Confluence).

Уход западных компаний (таких как JetBrains, Atlassian и др.) оставляет российские предприятия без доступа к ключевым инструментам управления разработкой. При этом использование их облачных решений становится невозможным по причинам безопасности: данные пользователей и задач могут передаваться за пределы РФ, что нарушает Федеральный закон №152-ФЗ «О персональных данных». Кроме того, такие системы часто не поддерживают интеграцию с внутренними каталогами учётных записей предприятий

(LDAP/Active Directory), что делает их несовместимыми с требованиями информационной безопасности в ТЭК. И наконец, отсутствие доступа к исходному коду не позволяет проверить ПО на уязвимости или адаптировать его под отечественные стандарты. Между тем, надёжность ПО в ТЭК напрямую влияет на безопасность. Это проявляется в сбоях в АСУ ТП, что может привести к авариям на объектах добычи и транспортировки, к гибереуязвимости в непроверенном ПО, создающие векторы для атак на критическую инфраструктуру и как следствие получение финансовых потерь от простоев, которые измеряются десятками миллионов рублей в сутки.

Традиционные подходы к управлению качеством ПО оказались неприменимы в новых условиях и возникает потребность в отечественной, локально развертываемой платформе, объединяющей возможность управления задачами и инцидентами, автоматизированную генерацию базовой тестовой документации (включая проверки безопасности по принципам OWASP), централизованное ведение технической и проектной документации, а так же наличие ИИ-ассистента для предотвращения дублей и помощи в формулировке задач.

На сегодняшний день на рынке систем управления задачами и тестированием доминируют зарубежные платформы, такие как YouTrack (JetBrains), TestRail (Gurock) и Jira с надстройками Xray/Zephyr (Atlassian). Эти решения получили широкое распространение благодаря зрелому функционалу, экосистеме интеграций и удобству использования в условиях стабильного доступа к облачным сервисам. Однако в контексте цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в условиях технологической изоляции они демонстрируют ряд критических ограничений.

Во-первых, основной режим эксплуатации этих систем — облачный SaaS, что делает их несовместимыми с требованиями Федерального закона №152-ФЗ «О персональных данных», предписывающего хранение данных российских пользователей на территории РФ. Даже при наличии on-premise-версий (например, Jira Data Center или YouTrack Self-Hosted), их использование в 2025 году сопряжено с отсутствием лицензий, прекращением технической поддержки и рисками блокировки обновлений со стороны вендоров.

Во-вторых, ни одна из указанных систем не обеспечивает сквозного управления качеством ПО в единой среде. TestRail специализируется исключительно на тест-кейсах, YouTrack и Jira — на задачах, а техническая и проектная документация вынужденно ведётся в отдельных инструментах (например, Confluence). Это приводит к фрагментации знаний, увеличению времени на поиск информации и высокому риску несогласованности между задачами, тестами и документацией. Более того, автоматическая генерация базовой тестовой документации (включая сценарии безопасности по принципам OWASP) в этих системах отсутствует, что особенно критично при дефиците квалифицированных тестировщиков.

В-третьих, поддержка информационной безопасности ограничена. Указанные платформы не включают встроенные средства моделирования проверок на уязвимости (например, инъекции, XSS, неправильная аутентификация), не генерируют шаблоны тестов безопасности и не интегрируются с отечественными средствами защиты информации. Хотя интеграция с LDAP/Active Directory технически возможна в on-premise-версиях, на практике она часто оказывается нестабильной, требует высокой квалификации администратора и не поддерживается при переходе на новые версии.

Что касается интеллектуальной поддержки, Atlassian предлагает функцию Atlassian Intelligence, позволяющую находить дубли задач и генерировать суммаризации. Однако она доступна только в облачной версии, требует передачи данных на серверы за пределами РФ и не поддерживает локальное развёртывание. Решения JetBrains (например, AI Assistant в YouTrack) находятся в стадии ограниченного бета-тестирования и недоступны для российских корпоративных клиентов. В то же время исследования показывают, что методы retrieval-augmented generation (RAG) позволяют реализовать эффективный поиск

дублей и контекстную помощь в полностью локальной среде, без зависимости от внешних API.

Среди отечественных решений наиболее близким по функционалу можно считать Яндекс Трекер - систему управления задачами, размещённую на российских серверах и соответствующую требованиям Ф3-152. Платформа включает модуль «База знаний» для хранения проектной документации и поддерживает вложения к задачам. Однако она не обеспечивает сквозного управления качеством ПО: отсутствуют модули для создания и выполнения тест-кейсов, автоматической генерации тестовой документации (включая сценарии безопасности по OWASP), а также ИИ-ассистента для анализа задач и документации в едином контексте. Другие российские платформы - такие как Битрикс24, Planfix или Контур.Задачи - также не решают комплексно задачу управления качеством ПО в enterprise-среде: они либо ориентированы на малый бизнес, либо не включают модули тестирования и ИИ-поддержки.

Данные исследования представляют архитектуру и функциональные возможности такой платформы, разрабатываемой на стеке Node.js, NestJS и Vue с учётом требований enterprise-среды ТЭК. Решение направлено на обеспечение технологической независимости и повышение устойчивости цифровой инфраструктуры за счёт внутреннего контроля над инструментами управления качеством программного обеспечения.

Платформа объединяет в единой экосистеме функции управления задачами, автоматизированного создания тестовой и проектной документации, моделирования проверок безопасности и интеллектуальной поддержки пользователей на основе локального ИИ-агента. Все компоненты разрабатываются с возможностью полного on-premise-развёртывания, обеспечивая соответствие требованиям Ф3-152, отраслевым стандартам информационной безопасности и принципам технологического суверенитета.

Предлагаемое решение построено по модульному принципу на базе микросервисной архитектуры, что обеспечивает гибкость, масштабируемость и удобство сопровождения. В качестве основного стека выбраны:

- Бэкенд: NestJS (TypeScript) - фреймворк с чёткой архитектурой на основе принципов DDD, инверсии зависимостей и поддержки микросервисов. NestJS позволяет легко интегрировать enterprise-компоненты: LDAP-аутентификацию, аудит, мониторинг (Prometheus/Grafana), а также обеспечивает высокую отказоустойчивость за счёт встроенного управления исключениями и graceful shutdown .
- Фронтенд: Vue 3 с Composition API - обеспечивает отзывчивый интерфейс, поддержку русской локализации «из коробки» и удобную работу с формами (важно для создания задач и документации).
- База данных: PostgreSQL с расширением pgvector - позволяет хранить как структурированные данные (задачи, пользователи), так и векторные представления текста для ИИ-поиска.
- Векторное хранилище: локальное (ChromaDB или аналог на PostgreSQL), без зависимости от облачных API.

Архитектура включает следующие ключевые модули:

1. Модуль управления задачами - поддержка кастомных типов задач (инцидент, требование, улучшение), статусов, приоритетов, привязки к проектам и АСУ ТП.
2. Модуль документации - централизованное хранение проектной и технической документации с поддержкой версионности, прав доступа и встроенного редактора (аналог Confluence, но в единой системе).
3. Модуль тестирования - создание, группировка и выполнение тест-кейсов с привязкой к задачам. Включает автоматическую генерацию базовых тестов на основе описания задачи.

4. Модуль безопасности - содержит шаблоны проверок по OWASP Top 10 (инъекции, XSS, broken authentication и др.), позволяя даже неспециалисту сформировать базовый набор тестов безопасности.

5. ИИ-агент - локальный ассистент на основе retrieval-augmented generation (RAG), работающий поверх данных платформы (задачи, документация, тесты).

Применение предложенной платформы в условиях топливно-энергетического комплекса (ТЭК) позволяет не только оптимизировать внутренние процессы разработки и сопровождения программного обеспечения, но и внести вклад в обеспечение устойчивого развития отрасли за счёт повышения надёжности, безопасности и технологической автономии цифровой инфраструктуры. Платформа реализует сквозную трассируемость, что означает - каждая задача автоматически связывается с порождёнными тест-кейсами и обновлёнными разделами документации. Это позволяет в любой момент продемонстрировать соответствие требованиям регуляторов и внутренним стандартам качества, что особенно важно при аудитах и сертификации АСУ ТП.

На основе анализа типовых процессов в ИТ-подразделениях энергетических компаний по данным из источников и консервативных допущений были смоделированы ключевые показатели эффективности внедрения платформы, которые показатели эффективное управление персональными ресурсами, иными словами, высвобожденное время на принятие решения ~2 532 часа/год., что эквивалентно 1.3–1.5 штатным единицам инженеров, и как прямой финансовый эффект ~2.1 млн руб./год. подробная информация представлена в таблице 1.

Таблица 1. Смоделированные метрики эффективности внедрения платформы

Метрика	До внедрения → После	Эффект	Высвобожденное время (ч/год)	Финансовый эффект (руб./год)
Доля дублирующих задач	22% → 7%	Снижение на 68%	330	~400 000
Время обработки инцидента 1-й линией	50 мин → 30 мин	Снижение на 40%	1 452	~700 000
Время на создание тестовой документации	3 ч → 15 мин	Снижение на 85%	550	~990 000
Покрытие задач проверками безопасности	15% → 60%	Рост в 4 раза	~200	≥5 000 000*

Данная работа вносит вклад в обеспечение устойчивого развития ТЭК не только через экономию ресурсов, но и через укрепление технологического суверенитета и снижение рисков, связанных с критически важными программными системами.

В качестве перспектив следует выделить следующие этапы:

- проведение пилотного внедрения на базе ИТ-подразделения энергетического предприятия,
- интеграция с существующими АСУ ТП через стандартные протоколы (REST, OPC UA),
- расширение модуля безопасности с учётом требований ФСТЭК и ГОСТ Р 57580,
- адаптация под развёртывание в операционных системах «Астра Линукс» и «Ред ОС».

Таким образом, платформа выступает не просто как инструмент разработки, а как стратегический элемент обеспечения устойчивого развития цифрового топливно-энергетического комплекса.

СЕКЦИЯ 3. ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

УДК 338

Абдуллина Д.А.

магистрант

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Байкова Э.Р.

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа, Россия

E-mail: d-galyautdinova@mail.ru

Роль технологий креативных индустрий в нефтяной отрасли

Abdullina D.A.

Master's Student

Academic Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – Baykova E.R.

Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

Email: d-galyautdinova@mail.ru

The Role of Creative Industries Technologies in the Oil Industry

Аннотация: В статье рассмотрена деятельность отраслей креативной экономики в работе нефтяного предприятия. Осуществляя свою деятельность в нефтяной отрасли многие специалисты не задумываются, что их деятельность относится к креативным индустриям. Креативные индустрии способствуют повышению конкурентоспособности на отраслевом рынке.

Abstract: This article examines the role of creative economy sectors in the operations of an oil company. While working in the oil industry, many specialists don't realize that their work falls within the creative industries. Creative industries contribute to increased competitiveness in the industry market.

Ключевые слова: креативная экономика, креативные индустрии, нефтяная отрасль, технологии

Keywords: creative economy, creative industries, oil industry, technology

Креативные индустрии являются успешными представителями современной экономики. В России по итогам 2024 года доля ВВП креативного сектора составляет 4,1% от общего ВВП страны, ключевая цель креативного сектора экономики заключается в достижении ВВП 6% к 2030 году [2]. Понятия креативных индустрий и креативной экономики в обиходе появилось относительно недавно, с 2021 года идет официальный подсчёт. К креативной экономике относится 16 различных отраслей, каждый из которых имеет свои технологии и отличительные черты деятельности. Представители креативного сектора – творческие личности, создающие уникальный продукт, тем не менее, многие, не имеющие отношение к креативному сектору, и не подозревают о причастности их деятельности к креативному сектору. Таким ярким примером могут выступать нефтяные компании, чья основная деятельность связана с добычей, геологоразведкой, проектированием, однако для повышения эффективности труда активно используются технологии креативной экономики.

В таблице 1 рассмотрено применение креативных технологий на нефтяном предприятии.

Таблица 1

Применение технологий креативных индустрий на предприятии нефтяной отрасли

Отрасль креативных индустрий	Деятельность/технология	Пример применения на нефтяном предприятии
Арт-индустрия	Использование продукта творческой деятельности	Создание имиджа и бренда компании с помощью создания корпоративной эмблемы, стиля
Кино и анимация	Создание фильма, видео, презентации	Подготовка фильма о деятельности компании, обучающего видео, презентационного материала
Фотография	Подготовка фотоматериала	Подготовка фото презентации нового товара
Издательская деятельность	Печать газеты, журнала, информационных материалов	Корпоративная газета, научный журнал, информационные материалы для оформления стендов
Информационные технологии и видеоигры	Создание программных обеспечений и видеоигр	Создание видеоигры-симулятора, для отработки действий при чрезвычайном происшествии, при подготовке скважины к бурению
Реклама	Проведение маркетинговых мероприятий	Реклама разработанных программных обеспечений, услуг
Архивы, музеи	Создание архива, музея	Корпоративный музей, архив
Образование в креативных индустриях	Создание обучающих курсов	Проведение обучающих курсов креативной направленности (обучение по подготовке презентации, маркетинговые курсы)

Источник: выполнено авторами

В Республике Башкортостан примерами применения креативных индустрий в нефтяной отрасли могут выступать: музей истории уфимской нефтепереработки (ПАО АНК «Башнефть»), наукоемкие программные обеспечения для разведки и добычи – (РН-БашНИПИнефть), корпоративный журнал – Вестник НПЗ (Башнефть- переработка) [2,4,5]. Таких примеров много, каждое крупное нефтяное предприятие имеет результат креативной деятельности, который используют в работе предприятия ежедневно.

Вышеприведенные деятельности стоит считать базовым минимум для всех компаний, так как они формируют конкурентоспособность и способствуют продвижению на отраслевом рынке. Тем не менее, необходимо понимать, что для одних компаний эта деятельность профессиональная, а для других вспомогательная, так, в случае нефтяных компаний, вся вышеприведенная деятельность вспомогательная, за исключением информационных технологий, поскольку современные нефтяные компании занимаются разработкой программных обеспечений, облегчающие деятельность и снижающие риски при работе.

Креативной деятельностью на нефтяных предприятиях как правило занимаются специально подготовленные или профессионально образованные работники, чья деятельность напрямую связана с креативными индустриями, например, специалисты отдела маркетинга и связи с общественностью, типографии и архива, разработчики и тестировщики. Для повышения производительности труда, работникам необходимо, во-первых, иметь представление о креативной деятельности, и, во-вторых, базово применять в работе. Чем больше охват и применение креативной деятельности в работе каждого, тем меньше потери в производительности труда, поскольку каждый будет уметь правильно подать необхо-

димый материал. Ведь правильно поданный материал имеет намного больше шансов быть увиденным и услышанным.

Таким образом, креативные индустрии вносят большой вклад в развитие не только в свои 16 отраслей экономики, но и в другие, в том числе в нефтяную отрасль, где большая часть компаний не имеют креативную деятельность.

Список литературы

1. Вестник НПЗ [Электронный источник] – URL: <https://xn----8sbabcwa6bvpgnb5a.xn--p1ai/docs/venpz/202404.pdf>
2. Вклад креативной экономики в ВВП в 2024 году составил 7,5 трлн рублей [Электронный источник] – URL: https://economy.gov.ru/material/news/vklad_kreativnoy_ekonomiki_v_vvp_v_2024_godu_sostavil_75_trln_rublei.html
3. Инькова, С. А. Креативные индустрии. Основные понятия и направления деятельности / С. А. Инькова // Интернаука. – 2022. – № 45-2(268). – С. 49-50.
4. Научоёмкое программное обеспечение для разведки и добычи [Электронный источник] – URL: <https://rn.digital/>
5. Нефтеперерабатывающий комплекс ПАО АНК «Башнефть» («Башнефть-Новойл», «Башнефть-Уфанефтехим», «Башнефть-УНПЗ») [Электронный источник] – URL: <https://www.rosneft.ru/business/Downstream/refining/neftekompleksbashneft/>
6. Семеркова, Л. Н. Отличие функций менеджмента в креативных индустриях от традиционных индустрий / Л. Н. Семеркова, Н. С. Васильев // Вестник ГГУ. – 2023. – № 4. – С. 235-240.

УДК 656.025.2:553.98(98)

Афтени Д. В.

студент группы НТТ-ПЭМГ-250-С

*Научный руководитель: доцент, кандидат экономических наук – Соколовская Е.Н.,
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: sfepex@gmail.ru

Роль Северного морского пути в освоении арктических месторождений углеводородов и других полезных ископаемых

Afteni D. V.

student of the NTT-PEMG-250-C group

Scientific supervisor: Associate Professor, Candidate of Economic Sciences – Sokolovskaya E.N.,

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sfepex@gmail.ru

The role of the Northern Sea Route in the development of Arctic hydrocarbon and other mineral deposits

Аннотация: В статье исследуется ключевая роль Северного морского пути (СМП) в освоении арктических месторождений углеводородов. Показано, что СМП выступает не только как транспортная артерия, но и как системообразующий элемент инфраструктуры, обеспечивающий логистическую связность между добывающими объектами, перерабатывающими мощностями и рынками сбыта.

Annotation: The article explores the key role of the Northern Sea Route (NSR) in the development of Arctic hydrocarbon fields. It shows that the NSR acts not only as a transport ar-

tery, but also as a system-forming element of infrastructure that ensures logistical connectivity between production facilities, processing capacities, and sales markets.

Ключевые слова: Северный морской путь, Арктика, углеводороды, полезные ископаемые, грузоперевозки, инфраструктура, ледокольный флот, порты, экологическая безопасность, стратегическое развитие.

Keywords: Northern Sea Route, Arctic, hydrocarbons, minerals, cargo transportation, infrastructure, icebreaking fleet, ports, environmental safety, and strategic development.

Модернизация газоперекачивающих агрегатов (ГПА) с применением технологии селективно-каталитического восстановления (СКВ) представляет собой перспективное направление повышения экологической и экономической эффективности газотранспортной системы. Однако реализация подобных проектов сопряжена с комплексом инвестиционных рисков, требующих детального анализа и управления.

Северный морской путь (СМП) — важнейший транспортный коридор России в Арктике, протянувшийся от пролива Карские Ворота до бухты Провидения на протяжении около 5 600 км. Его стратегическая значимость многократно возрастает в контексте освоения арктических месторождений углеводородов и иных полезных ископаемых: именно СМП обеспечивает логистическую связность между добывающими объектами, перерабатывающими мощностями и рынками сбыта. В условиях усиления глобального интереса к арктическим ресурсам и трансформации мировых транспортных коридоров анализ роли СМП приобретает особую актуальность.

Геоэкономический контекст и ресурсная база

Арктическая зона России — ключевая ресурсная база страны. Здесь сосредоточено:

- свыше 80 % российской добычи природного газа;
- значительные объёмы нефти (в том числе шельфовые месторождения);
- месторождения никеля, редкоземельных металлов, угля и иных полезных

ископаемых.

Крупнейшие нефтегазовые провинции — Ямал, Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция, шельфы Карского и Баренцева морей — требуют надёжной транспортной инфраструктуры для вывоза сырья. СМП выступает альтернативой наземным трубопроводам и южным морским маршрутам, сокращая расстояние и себестоимость перевозок. Например, путь от Гамбурга до Йокогамы через СМП составляет 6 600 морских миль против 11 400 миль через Суэцкий канал.

Логистическая функция СМП: текущие проекты и перспективы

Сегодня основными пользователями СМП являются «Норильский никель», «Газпром», «Лукойл», «Роснефть» и другие компании, осваивающие арктические активы. Ключевые порты СМП — Мурманск, Сабетта, Дудинка, Тикси, Певек — служат узлами перевалки грузов с месторождений.

Показателен проект «Ямал СПГ» компании «Новатэк»: сжиженный природный газ (СПГ) и конденсат с Южно-Тамбейского месторождения транспортируются через порт Сабетта по СМП в Европу и Азиатско-Тихоокеанский регион. Аналогично нефть с месторождения «Приразломное» (Печорское море) вывозится морским транспортом. Порт Дудинка обеспечивает связь Норильского промрайона с внешними рынками, обрабатывая до 4 млн тонн грузов в год.

Согласно планам развития СМП, к 2035 году объём грузоперевозок должен достичь 160 млн тонн. Это напрямую связано с наращиванием добычи углеводородов: Россия планирует выйти на 90 % мировой добычи газа и 25 % нефти за счёт арктических проектов, а также производить до 120 млн тонн СПГ ежегодно.

Инфраструктурные вызовы и решения. Эффективное использование СМП для освоения ресурсов требует решения ряда задач:

- Ледокольный флот. Необходимы суда ледового класса для круглогодичной навигации. Современные ледоколы проекта 22220 («Арктика») и планы строительства атомных ледоколов обеспечивают проводку караванов.
- Портовая инфраструктура. Модернизация портов (например, Дудинки и Тикси) включает реконструкцию причалов, увеличение складских мощностей и внедрение криогенных терминалов для СПГ.
- Навигационное обеспечение. Развитие гидрографической службы, спутникового мониторинга и систем связи повышает безопасность судоходства в условиях сложной ледовой обстановки.
- Аварийно-спасательная инфраструктура. Создание центров в Певеке, Диксоне и Тикси снижает риски разливов и чрезвычайных ситуаций.

В таблице 1,2 показаны ключевые порты Северного Морского Пути и их функции, а также динамика грузоперевозок по СМП.

Порт	Расположение	Основные грузы	Роль в освоении ресурсов
Мурманск	Баренцево море	Универсальные грузы, контейнеры	Базовый порт для экспорта СПГ и нефти
Сабетта	Обская губа	СПГ, конденсат	Логистический узел проекта «Ямал СПГ»
Дудинка	Енисей	Никель, уголь, нефтепродукты	Связь Норильского промрайона с рынками
Тикси	Море Лаптевых	Продовольствие, стройматериалы, уголь	Перевалка грузов для Якутии
Певек	Чукотское море	Универсальные грузы	Базовый порт восточного сектора СМП

Таблица 1 - Ключевые порты СМП и их функции

Год	Объём перевозок	Основные грузы
2018	20,2	Нефть, СПГ, руда
2019	26,0	Нефть, СПГ, уголь
2024 (план)	80,0	СПГ, нефть, минералы
2030 (план)	120,0	СПГ, нефть, руда
2035 (план)	160,0	СПГ, нефть, полезные ископаемые

Таблица 2 - Динамика грузоперевозок по СМП (млн тонн)

Экономические и экологические аспекты. Экономическая эффективность СМП определяется:

- сокращением времени доставки (на 30–50 % по сравнению с южными маршрутами);
- снижением затрат на транспортировку (в 2–4 раза дешевле альтернативных путей);
- возможностью экспорта СПГ и нефти в Азию без транзитных сборов (например, через Суэцкий канал).

Вместе с тем освоение арктических ресурсов через СМП сопряжено с экологическими рисками:

- угроза разливов углеводородов в хрупких экосистемах;
- шумовое загрязнение, влияющее на морских млекопитающих;
- увеличение углеродного следа от судоходства.

Для минимизации ущерба внедряются технологии:

- экологически безопасные терминалы (например, на платформе «Приразломная»);
- системы сбора и утилизации отходов на судах и в портах;
- мониторинг ледовой обстановки для предотвращения аварий.

Международное сотрудничество и геополитика

Интерес к СМП проявляют Китай, страны ЕС и Азиатско-Тихоокеанского региона. Для России это открывает возможности:

- привлечения иностранных инвестиций в инфраструктуру;
- развития транзитного потенциала (например, для грузов из Азии в Европу);
- укрепления позиций на рынке СПГ за счёт экспорта через СМП.

Однако санкционные ограничения усложняют доступ к технологиям (например, ледоколам и криогенному оборудованию), что стимулирует программы импортозамещения и кооперацию с партнёрами из Азии.

Перспективы и стратегические задачи

В среднесрочной перспективе роль СМП будет расти за счёт:

- ввода в эксплуатацию новых месторождений (в том числе на шельфе Карского моря);
- расширения флота газозовов ледового класса;
- цифровизации логистики (спутниковые системы, «умные» порты);
- интеграции СМП в глобальные цепочки поставок СПГ и минеральных ресурсов.

Ключевые стратегические задачи:

1. Обеспечение круглогодичной навигации за счёт ледокольного сопровождения.
2. Создание мультимодальных коридоров (СМП + железные дороги, например, к порту Сабетта).

3. Гармонизация экологических норм с международными стандартами.

4. Развитие кадрового потенциала для арктического судоходства и добычи.

Северный морской путь — не просто транспортный маршрут, а системообразующий элемент освоения арктических богатств России. Его развитие позволяет:

- снизить зависимость от наземных трубопроводов;
- увеличить экспортный потенциал углеводородов;
- укрепить геополитические позиции страны в Арктике.

Успешная реализация потенциала СМП требует сбалансированного подхода: инвестиций в инфраструктуру, внедрения «зелёных» технологий и международного сотрудничества. При условии решения инфраструктурных и экологических задач СМП способен стать глобально конкурентоспособной транспортной артерией, обеспечивающей устойчивое освоение арктических ресурсов.

Список литературы

1. Будущее Арктики.рф. Режим доступа: <https://xn----8sbbmfaxaqb7dzafb4g.xn--plai/perspektivy-razvitiya-severnogo-morskogo-puti/>. Дата обращения 14.11.2025г
2. Замарина И.В. Северный морской путь как эффективное средство развития Арктики // Бюллетень Северного государственного медицинского университета, 2018. – с. 133-134.
3. Тимченко Т.В., Журавлева К.А. Экономические основы развития морских перевозок по северному морскому пути/ Современные аспекты экономики, 2017. – с.11-14.
4. Северный морской путь и его главные порты // arctic-russia.ru : сайт. – URL: <https://goarctic.ru/news/severnuy-morskoy-put-istoriya-ekonomika-ekologiya/> (дата обращения: 14.11.2025)

УДК 330.322:621.438

Афмени Д. В.

студент группы НТТ-ПЭМГ-25о-С

Научный руководитель: доцент, кандидат экономических наук –

Соколовская Е. Н.,

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: sfepex@gmail.ru

Оценка инвестиционных рисков, возникающих при реализации проекта по модернизации газоперекачивающих агрегатов с внедрением технологии селективно-каталитического восстановления

Afteni D. V.

student of the NTT-PEMG-25o-C group

Scientific supervisor: Associate Professor, Candidate of Economic Sciences – Sokolovskaya

E.N.,

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sfepex@gmail.ru

Assessment of investment risks arising during the implementation of a project to modernize gas pumping units using selective catalytic reduction technology

Аннотация: В статье рассматривается проблема оценки инвестиционных рисков при реализации проекта модернизации газоперекачивающих агрегатов (ГПА) с внедрением технологии селективно-каталитического восстановления (СКВ). Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения экологической эффективности газотранспортной системы в условиях ужесточения природоохранных требований и потребности в обоснованном управлении инвестиционными рисками.

Annotation: The article discusses the problem of assessing investment risks in the implementation of a project to modernize gas-pumping units (GPUs) with the introduction of selective catalytic reduction (SCR) technology. The relevance of the study is due to the need to improve the environmental efficiency of the gas transportation system in the context of stricter environmental requirements and the need for reasonable management of investment risks.

Ключевые слова: инвестиционные риски, модернизация, газоперекачивающие агрегаты, селективно-каталитическое восстановление, оценка рисков, газотранспортная система, экологическая эффективность.

Keywords: investment risks, modernization, gas pumping units, selective catalytic reduction, risk assessment, gas transportation system, and environmental efficiency.

Модернизация газоперекачивающих агрегатов (ГПА) с применением технологии селективно-каталитического восстановления (СКВ) представляет собой перспективное направление повышения экологической и экономической эффективности газотранспортной системы. Однако реализация подобных проектов сопряжена с комплексом инвестиционных рисков, требующих детального анализа и управления.

Цель работы — систематизировать ключевые риски проекта и предложить подходы к их оценке и минимизации. В ходе исследования проанализированы основные группы рисков: технические, экономические, регуляторные, операционные и рыночные.

Суть технологии СКВ заключается в химической нейтрализации оксидов азота (NO_x) в выхлопных газах ГПА. За счёт введения реагента (аммиака, аммиачной воды или раствора мочевины) в поток дымовых газов и последующей реакции на поверхности катализатора происходит преобразование вредных соединений в безвредные — азот и воду (рисунок 1.)

Внедрение СКВ позволяет не только соответствовать ужесточающимся экологическим нормативам, но и оптимизировать эксплуатационные затраты за счёт снижения штрафов и повышения ресурса оборудования.

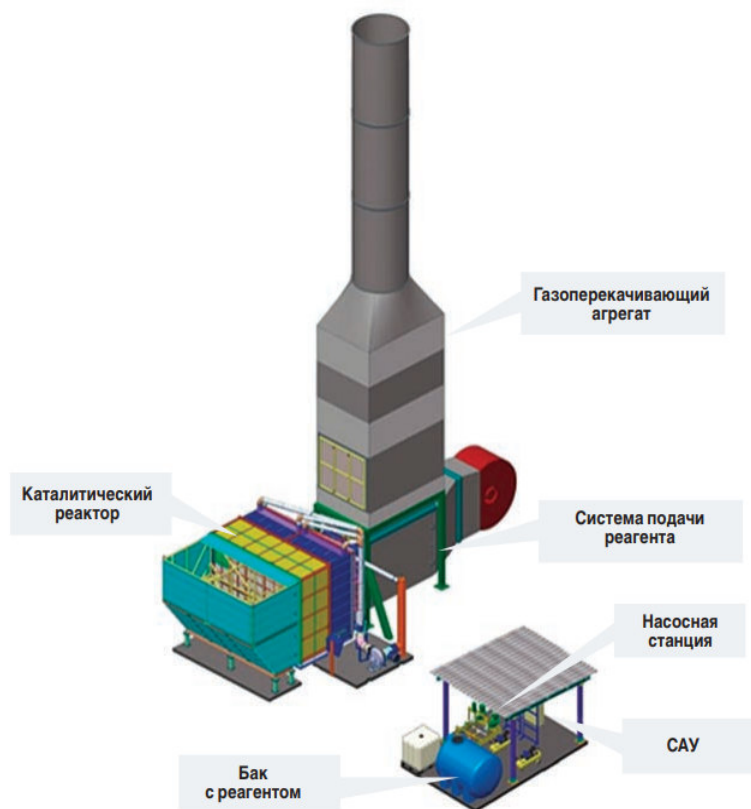


Рисунок 1 – Схематичное изображение системы СКВ

Внедрение СКВ позволяет не только соответствовать ужесточающимся экологическим нормативам, но и оптимизировать эксплуатационные затраты за счёт снижения штрафов и повышения ресурса оборудования.

При оценке инвестиционных рисков необходимо учитывать многофакторность процесса. Прежде всего, следует анализировать технические риски, связанные с интеграцией СКВ в существующие ГПА. Не все типы газотурбинных установок одинаково хорошо адаптируются к новой технологии: возможны проблемы с неравномерностью температурного поля, необходимостью доработки выхлопного тракта, подбором оптимального катализатора и режима подачи реагента. Ошибки на этапе проектирования могут привести к снижению эффективности очистки, повышенному износу оборудования и незапланированным затратам на доработку.

Существенную долю в структуре рисков занимают экономические факторы. Капитальные вложения в СКВ включают стоимость катализатора, реагентов, систем дозирования и контроля, а также затраты на монтаж и пусконаладку. При этом срок окупаемости проекта напрямую зависит от:

- объёма выбросов NO_x до модернизации;
- стоимости реагентов и катализатора;
- действующих экологических штрафов;
- графика плановых ремонтов ГПА.

Колебания цен на реагенты, изменения регуляторной среды и рост стоимости кредитных ресурсов способны существенно повлиять на финансовую модель проекта.

Регуляторные и экологические риски также требуют особого внимания. Ужесточение норм по выбросам NO_x может как ускорить внедрение СКВ, так и повысить требования к эффективности системы, что повлечёт дополнительные затраты. С другой стороны, отсутствие чётких стандартов по применению СКВ в некоторых регионах создаёт неопределённость в отношении компенсаций и льгот для инвесторов.

Не менее значимы операционные риски. Эксплуатация СКВ требует:

- регулярного контроля концентрации реагента;

- своевременной замены катализатора;
- мониторинга эффективности очистки;
- обучения персонала работе с новым оборудованием.

Сбои в поставках реагентов, ошибки операторов или несвоевременное техническое обслуживание способны снизить эффективность системы и увеличить эксплуатационные расходы.

Наконец, рыночные риски связаны с волатильностью цен на газ и изменениями спроса на транспортные услуги. В условиях снижения загрузки газотранспортной системы окупаемость инвестиций в СКВ может оказаться под угрозой.

Для минимизации перечисленных рисков рекомендуется:

1. Проводить детальное технико-экономическое обоснование (ТЭО) с учётом специфики конкретного парка ГПА.
2. Использовать сценарное моделирование для оценки чувствительности проекта к изменению ключевых параметров (цена реагента, ставка дисконтирования, объём выбросов).
3. Заключать долгосрочные контракты на поставку катализаторов и реагентов с фиксацией цен или индексацией.
4. Включать в проект этапы пилотного тестирования СКВ на одном из агрегатов для верификации расчётных показателей.
5. Формировать резервный фонд на случай непредвиденных затрат, связанных с доработкой системы.
6. Взаимодействовать с регуляторами для получения субсидий или налоговых льгот, стимулирующих экологическую модернизацию.

Ниже представлена сводная таблица основных рисков и методов их снижения (таблица 1):

Категория риска	Основные проявления	Методы минимизации
Технические	Несовместимость с ГПА, неравномерность очистки, износ оборудования	Пилотное тестирование, адаптация конструкции, выбор надёжного поставщика катализатора
Экономические	Рост стоимости реагентов, увеличение капитальных затрат, низкая окупаемость	Сценарное моделирование, долгосрочные контракты, поиск субсидий
Регуляторные	Изменение экологических норм, отсутствие стандартов СКВ	Мониторинг законодательства, участие в разработке нормативов
Операционные	Ошибки персонала, сбои поставок реагентов, снижение эффективности	Обучение персонала, автоматизация контроля, резервные запасы реагентов
Рыночные	Снижение загрузки ГПА, падение спроса на транспортировку	Диверсификация портфеля проектов, гибкая ценовая политика

Таблица 1 – Основные риски и методы их снижения

Таким образом, успешная реализация проекта по внедрению СКВ требует комплексного подхода к управлению рисками. Ключевыми факторами являются:

- тщательная предварительная оценка технической и экономической целесообразности;
- гибкость в выборе поставщиков и технологий;
- проактивное взаимодействие с регуляторами;
- создание системы мониторинга и оперативного реагирования на отклонения.

При грамотном управлении рисками модернизация ГПА с технологией СКВ способна обеспечить долгосрочную экономическую выгоду и устойчивое соответствие экологическим стандартам, что особенно актуально в условиях глобальной декарбонизации энергетики.

Список литературы

1. Улавливание и хранение диоксида углерода - проблемы и перспективы // cyberleninka.ru : сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ulavlivanie-i-hranenie-dioksida-ugleroda-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 14.11.2025)
2. 9. Ходаков Ю.С. Оксиды азота и теплоэнергетика. Проблемы и решения. – М: Изд-во ЭСТ-М, 2001. – 432 с
3. Декарбонизация нефтегазового комплекса: приоритеты и организационные модели развития // scholar.google : сайт. – URL: <https://scholar.google.com/> (дата обращения: 11.11.2025)
4. Табаков О.В. Роль основных средств в повышении эффективности деятельности предприятия / О.В. Табаков // Библиотека бухгалтера и предпринимателя. – 2018. – № 1. – С. 1-821.

УДК 338.45.01

Белоголов Д. В.

студент группы М-2403-М

*Научный руководитель: профессор, канд. экон. наук, – Павловская А. В.,
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: belogolovv2000@mail.ru

Управление проектами по повышению эффективности производства в газовой отрасли

Belogolov D. V.

*Scientific supervisor: Professor, Candidate of Economics, Pavlovskaya A. V.,
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: belogolovv2000@mail.ru

Project management for improving production efficiency in the gas industry

Аннотация: В статье рассматривается система управления проектами, направленными на повышение эффективности производства в газовой отрасли. Актуальность темы обусловлена необходимостью оптимизации операционных затрат, наращивания объёмов добычи и транспортировки газа, а также обеспечения долгосрочной конкурентоспособности российских газодобывающих компаний в условиях внешних ограничений и трансформации мирового энергетического рынка.

Annotation: The article discusses the project management system aimed at improving production efficiency in the gas industry. The relevance of this topic is due to the need to optimize operational costs, increase gas production and transportation volumes, and ensure the long-term competitiveness of Russian gas companies in the face of external restrictions and the transformation of the global energy market.

Ключевые слова: управление проектами, газовая отрасль, эффективность производства, цифровизация, модернизация, энергосбережение, проектное управление

Keywords: project management, gas industry, production efficiency, digitalization, modernization, energy saving, project management

Газовая отрасль остаётся одним из ключевых элементов экономической системы России, обеспечивая не только энергетическую безопасность государства, но и существенную долю экспортных поступлений. В условиях меняющейся глобальной конъюнк-

туры, технологических ограничений и необходимости соблюдения экологических стандартов особую значимость приобретает грамотное управление проектами, нацеленными на повышение производственной эффективности. Такой подход позволяет не просто поддерживать текущие объёмы добычи и транспортировки, но и обеспечивать долгосрочную конкурентоспособность отрасли в целом.

Суть проектного управления в газовой сфере заключается в системном подходе к достижению конкретных целей — будь то модернизация оборудования, оптимизация логистических цепочек, внедрение цифровых решений или повышение квалификации персонала. При этом каждый проект проходит через чётко очерченные этапы: от прединвестиционного анализа и технико-экономического обоснования до реализации, мониторинга и завершающей стадии. На каждом из этих этапов требуется согласованная работа множества участников, грамотное распределение ресурсов и постоянный контроль ключевых показателей эффективности.

Жизненный цикл проекта начинается с тщательного изучения потенциала месторождения, оценки экологических и социальных рисков, формирования бюджета и календарного графика. На стадии планирования разрабатывается детальный план действий, распределяются роли и ответственность, готовится контрактная документация и проводится идентификация возможных рисков. Этап реализации предполагает мобилизацию ресурсов, контроль качества и сроков, оперативное управление изменениями и поддержание эффективной коммуникации со всеми заинтересованными сторонами.

Важнейшим элементом управления является мониторинг и контроль, в рамках которого ведётся отслеживание ключевых показателей — коэффициента извлечения газа, себестоимости добычи, уровня аварийности и других метрик. При выявлении отклонений от плановых значений осуществляется корректировка действий, проводятся аудиты безопасности и экологической устойчивости. Завершение проекта включает ввод объекта в эксплуатацию, документирование полученных уроков и передачу активов в операционное управление.

Для достижения измеримых результатов применяются разнообразные инструменты. В финансово-экономической плоскости это методы дисконтирования денежных потоков, расчёт чистой приведённой стоимости (NPV), внутренней нормы доходности (IRR) и срока окупаемости. Не менее значим анализ чувствительности к колебаниям цен на газ и затратам на оборудование, а также жёсткий контроль бюджетных отклонений.

Технологическая составляющая опирается на цифровизацию процессов: внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), систем управления производством (MES) и цепочками поставок (SCM). Всё более востребованными становятся «цифровые двойники» месторождений, позволяющие моделировать сценарии добычи и прогнозировать возможные сбои. Интернет вещей (IoT) и технологии больших данных (Big Data) дают возможность в режиме реального времени отслеживать состояние трубопроводов и оборудования, предупреждая критические отказы.

Организационные подходы варьируются в зависимости от типа проекта. Для капиталоемких строек чаще применяются классические методы управления по типу Waterfall, обеспечивающие строгую последовательность этапов и контроль бюджета. В то же время для научно-исследовательских работ и пилотных инициатив всё шире используются гибкие методологии (Agile, Scrum), позволяющие оперативно адаптироваться к изменениям и внедрять инновации. Важную роль играют матричные структуры управления, объединяющие специалистов из разных функциональных областей, а также системы менеджмента качества (ISO 9001) и экологического менеджмента (ISO 14001).

Управление рисками представляет собой непрерывный процесс, включающий формирование реестра рисков с оценкой вероятности и потенциального воздействия, разработку стратегий реагирования (избегание, передача, снижение, принятие), а также использование страховых механизмов для крупных проектов. Особое внимание уделяется

сценариям аварийного реагирования, что особенно критично для арктических и шельфовых месторождений.

Среди ключевых направлений повышения эффективности выделяются:

- модернизация технологического парка — замена устаревшего оборудования на энергоэффективное, внедрение систем рекуперации тепла и утилизации попутного газа, автоматизация процессов добычи и транспортировки;
- оптимизация логистики — развитие газотранспортной инфраструктуры, применение технологий сжиженного природного газа (СПГ) для удалённых месторождений, синхронизация графиков поставок с потребителями;
- развитие человеческого капитала — программы переподготовки для работы с новым оборудованием, системы мотивации персонала через KPI и премирование, партнёрство с вузами для привлечения молодых специалистов;
- экологическая устойчивость — снижение выбросов метана, рекультивация земель после завершения добычи, инвестиции в технологии улавливания и хранения CO₂.

Особую специфику имеет реализация проектов в арктических условиях. Здесь требуется адаптация оборудования к экстремальным температурам и ледовым нагрузкам, создание резервных логистических цепочек и обязательное соблюдение процедур свободного, предварительного и осознанного согласия (FPIC) с коренными народами Севера. Усиленный мониторинг экологической обстановки становится не просто формальным требованием, но жизненной необходимостью для сохранения хрупких экосистем региона.

Оценка успешности проектов ведётся по комплексу ключевых показателей эффективности (KPI). В производственной сфере это коэффициент извлечения газа, объём добычи на скважину, время простоя оборудования. Экономические индикаторы включают себестоимость добычи 1 тыс. м³, чистую приведённую стоимость проекта и срок окупаемости. Экологические показатели охватывают выбросы CO₂ на единицу продукции и долю утилизированного попутного газа. Социальные метрики учитывают количество созданных рабочих мест и объём инвестиций в местные сообщества.

Для успешной реализации проектов рекомендуется:

- формировать специализированные проектные офисы с междисциплинарной экспертизой (инженеры, экономисты, экологи);
- внедрять ERP-системы для сквозного цифрового контроля всех этапов проекта;
- развивать партнёрство с научными организациями в целях разработки импортозамещающих технологий;
- проводить регулярный аудит эффективности с привлечением независимых экспертов;
- организовывать обучение персонала современным методам проектного управления (PMI, IPMA);
- обеспечивать прозрачную коммуникацию с заинтересованными сторонами — органами власти, местным населением и инвесторами.

Таким образом, эффективное управление проектами в газовой отрасли представляет собой сложный синтез технологических инноваций, финансовых инструментов и организационных решений. Ключевыми факторами успеха выступают чёткое целеполагание на всех этапах жизненного цикла, интеграция цифровых технологий в процессы контроля, грамотное управление рисками с учётом региональной специфики и ориентация на долгосрочную устойчивость — экономическую, экологическую и социальную. Реализация этих принципов позволит не только снизить себестоимость добычи и повысить коэффициент извлечения углеводородов, но и укрепить технологическую независимость отрасли, обеспечив её устойчивое развитие в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Инструменты повышения эффективности промышленной политики в газовой отрасли // cyberleninka.ru : сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formy-i-sposoby-privlecheniya-investitsiy-v-razvitie-neftegazovoy-otrasli> (дата обращения: 14.11.2025)
2. Формы и способы привлечения инвестиций в развитие нефтегазовой отрасли // cyberleninka.ru : сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/promyshlennaya-politika-novye-realii-problemy-formirovaniya-i-realizatsii> (дата обращения: 14.11.2025)
3. Ушаков Е.В. Резистентные проблемы в науке и практике публичного управления // E-Scio. 2020. № 10 (49). С. 208–212.
4. Основы проектного анализа в нефтяной и газовой промышленности // elibrary.ru : сайт. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp?> (дата обращения: 14.11.2025)

УДК 332.14

Богомолова Е.Ю.

кандидат экономических наук, доцент

*доцент кафедры отраслевой экономики и управления природными ресурсами
Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия*

E-mail: bogomolova-e-u@mail.ru

Проблемы оценки уровня социально-экономического развития предприятий в ЭКГ-рейтинге на примере предприятий нефтегазового комплекса

Bogomolova E.U.,

PhD in Economics, Associate Professor,

*Department of Sectoral Economics and Natural Resource Management
Baikal State University, Irkutsk, Russia*

E-mail: bogomolova-e-u@mail.ru

Problems of assessing the level of socio-economic development of enterprises in the ECG rating using the example of oil and gas enterprises

Аннотация. В статье выявлены проблемы оценки уровня социально-экономического развития на примере предприятий нефтегазового комплекса с помощью российской методики ЭКГ-рейтинга, представляющего собой комплексную систему оценки состояния и устойчивости бизнеса. В результате сравнительного анализа двух методик сделаны выводы, что ЭКГ-рейтинг слабо заинтересовывает предприятия в процессе добровольного анкетирования по вопросам социального и экологического развития.

Annotation. The article identifies the problems of assessing the level of socio-economic development using the example of oil and gas enterprises using the Russian ECG rating methodology, which is a comprehensive system for assessing the state and sustainability of a business. As a result of a comparative analysis of the two methods, it was concluded that the ECG rating is of little interest to enterprises in the process of voluntary questionnaires on social and environmental development.

Ключевые слова: ЭКГ-рейтинг, нефтегазовый комплекс, устойчивое развитие, экологическая ответственность, социальная ответственность

Keywords: ECG rating, oil and gas industry, sustainable development, environmental responsibility, social responsibility

В начале XXI века в России стало очень популярным участие различных компаний, в том числе и нефтегазового комплекса, в различных рейтингах и рэнкингах. В настоящее время «российские компании нефтегазового сектора осуществляют свою деятельность с учетом ключевых принципов и инструментов устойчивого развития, предполагающего обеспечение эффективного взаимодействия экономической и экологической подсистем менеджмента» [3]. Такой подход был хорошо представлен в ESG-рейтингах (E – экологические аспекты; S – социальные аспекты; G – управление). Основное назначение результатов рейтинга рассматривается обычно как инвестиционная привлекательность компаний, однако применяются и в выборе способов и методов организации логистических процессов [4].

В предыдущих исследованиях нами рассматривалась проблема разнообразия применяемых методик для определения ESG-рейтинга различными агентствами и в качестве «альтернативы» изучалась методика ЭКГ-рейтинга на примере предприятий нефтегазового комплекса [2]. Отсутствие единого стандартизированного подхода к составлению и содержанию отчетов, являющееся основной проблемой, наиболее остро проявляющейся в экологической и социальной отчетности [1], привело к введению единой системы оценивания, ставшей основой национального стандарта [5]. ЭКГ-рейтинг (Э — экология, К — кадры, Г — государство) основывается на базе общедоступных данных, таких как бухгалтерская и финансовая отчетность компаний, а так же информация, собираемая Федеральной налоговой службой (ФНС) и другими ведомствами. Оценка компаний по методике ЭКГ-рейтинга происходит в два этапа:

Первый этап (максимум 100 баллов) — скоринг (проводится оценка в автоматическом режиме): компонент рейтинга «Экология» базируется на объеме экологических платежей в бюджет: чем они выше, тем ниже оценка: количество баллов начисляется в зависимости от доли экологических платежей в выручке компании (максимум 15 баллов). Фактор «кадры» оценивается с помощью коэффициента средней заработной платы в расчете на одного сотрудника за год по данным налоговой отчетности в соотношении со среднемесячной заработной платой в регионе (максимум 35 баллов). В рамках оценки фактора «государство» осуществляется анализ финансовой и хозяйственной деятельности предприятий: в автоматическом режиме осуществляют оценку показателей финансовой устойчивости (до 15 баллов) и ее налоговую историю и благонадежность (до 45 баллов).

Второй этап (максимум 50 баллов) — добровольное анкетирование: компании заполняют анкету, которая позволяет оценить их работу по трем важным направлениям: как они заботятся об окружающей среде (наилучшие доступные технологии (до 5 б.), экологическая политика и проекты (до 5 б.), как относятся к своим сотрудникам (социальный пакет - до 25 б.) и благотворительные проекты (до 5 б.). Кроме того, возможен дополнительный балл, начисляемый за взаимодействие с ключевыми деловыми объединениями, социальные инвестиции в регионы присутствия (максимум 10 баллов).

В качестве примера приведем результаты ЭКГ-рейтинга компаний нефтегазового комплекса Иркутской области. По состоянию на июль 2025 г. ООО «Газпром добыча Иркутск», имело уровень АА (продвинутый уровень), определенный по сумме баллов 94 (экология – 11, кадры – 35, государство – 48 баллов) и к концу 2025 г. рейтинг не изменился. У ООО «ИНК» если по данным на июль 2025 г. был рейтинг ВВ (средний уровень со значением только 63 [2], то на декабрь 2025 г. ситуация улучшилась — итоговый рейтинг 77 (уровень так же средний, но уже ВВВ, т.к. экология – 15, кадры – 21, государство – 41). Представленные выше результаты только по итогам скоринга (в автоматическом режиме), оба предприятия так и не прошли анкетирование [6], которое носит добровольный заявительный характер, что может характеризовать как отсутствие заинтересованности компаний в участии в данном рейтинге.

Постараемся разобраться, почему такое происходит: проведем сравнительный анализ двух методик: метода ЭКГ-рейтинга и метода интегральных оценок устойчивого раз-

вития. Оба метода направлены на получение сводного показателя, характеризующего состояние бизнеса, но основаны на различных теоретических предпосылках и алгоритмах.

Таблица

Сравнительная характеристика ЭКГ-рейтинг и метода интегральных оценок устойчивого развития

Критерий сравнения	ЭКГ-рейтинг	Метод интегральных оценок устойчивого развития
Основной фокус исследования	Оценка благонадежности, социальной и экологической ответственности субъектов предпринимательской деятельности через скоринг и экспертное анкетирование	Обобщенный показатель уровня устойчивого развития с использованием широкого набора показателей и экспертных процедур.
Уровень автоматизации и стандартизации	Более стандартизированный и автоматизированный характер оценки, ориентирован на деловую репутацию и нормативы в России	Более гибкий, многоступенчатый и научно-обоснованный инструмент, охватывающий широкий спектр индикаторов с возможностью адаптации к отраслевым и региональным спецификам.
Источники информации	Открытые данные ФНС России, Росфинмониторинга для скоринга, добровольное анкетирование с подтверждающими документами	Открытые данные ФНС России, добровольное предоставление корпоративной информации
Общий балл направления «Экология»	В расчет включают плату за негативное воздействие на окружающую среду, штрафы за нарушение экологического законодательства и сумму начисленного экологического ущерба. Чем выше платежи за экологический ущерб компании, тем ниже ее балл по экологическому направлению в рейтинге. Это отражает прямую финансовую ответственность за негативное воздействие на окружающую среду.	Более комплексный анализ экологической ответственности: учитываются количественные показатели, которые прямо отражают воздействие деятельности бизнеса на природу (валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, площадь нарушенных земель, объем забора и получения воды), оценку эффективности мер природоохранных действий компании (площадь рекультивированных земель, количество утилизированных отходов, а также затраты на мероприятия по охране окружающей среды).
Общий балл направления «Кадры»	Формируется на основе двух ключевых параметров: списочной численности сотрудников и затрат на оплату труда. Основной индикатор — коэффициент средней заработной платы и его соотношение со средней заработной платой в регионе.	Акцентирует внимание на показателях производственной безопасности и социальной поддержке сотрудников, наличие негосударственного пенсионного обеспечения сотрудников, что характеризует уровень долгосрочной социальной защиты работников и их благосостояния.
Общий балл направления «Государство» / «управление»	Налоговая история и благонадежность, социальное инвестирование в регионы присутствия, финансовая устойчивость предприятия, рентабельность предприятия	Эффективность производства (через частные показатели нефтегазового комплекса) и финансовая устойчивость

Ключевое отличие между двумя методами заключается в том, что ЭКГ-рейтинговая оценка в экологическом направлении строится преимущественно на платежах и штрафах, что отражает степень негативного воздействия через финансовую ответственность. Метод интегральных оценок устойчивого развития охватывает более широкий спектр экологических параметров, включая количественные измерения загрязнений, ущерба и природоохранных действий, что делает его более глубоким и многофакторным инструментом для оценки реального экологического состояния и деятельности компании.

При анкетировании проводится анализ представленных участниками рейтинга сведений по трем направлениям: экология, кадры и государство. В рамках направления «кад-

ры» осуществляется оценка социального пакета компании и реализуемых ей благотворительных проектов, направленных на укрепление семейных ценностей, традиций, занятие спортом и физической культурой, возмещение затрат на оздоровительный отдых, наличие благотворительных проектов, направленных на укрепление семейных ценностей, традиций, общества и безопасности страны.

Понимая значимость компаний нефтегазового комплекса в социальном, экономическом и экологическом вопросах, можно предположить, что результаты анкетирования будут иметь высокие результаты, что, несомненно, повысит рейтинг компаний. Однако, изучая результаты рейтинга компаний нефтегазового комплекса на сайте [6], мы видим, что такие гиганты, как ПАО «НК «Роснефть» и ПАО «Газпром» и др., не представлены — видимо им данный российский рейтинг, в отличие от международных ESG-рейтингов, не интересен. Однако, присутствуют их дочерние общества, но, к сожалению, не все. С точки зрения перспектив трудоустройства, несомненно, были бы интересны результаты анкетирования по направлению «кадры».

Таким образом, ЭКГ-рейтинг, представляющий собой достаточно комплексную систему оценки состояния и устойчивости бизнеса, на наш взгляд, слабо заинтересовывает предприятия в процессе добровольного анкетирования — предприятиям надо четко понимать сферы применения результатов рейтинга.

Список литературы

1. Балданова, Л. П. Оценка реализации ESG-принципов нефтегазовыми компаниями России / Л. П. Балданова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 8-2. – С. 219-225. – DOI 10.17513/vaael.3647. – EDN UYTECW.
2. Богомолова, Е. Ю. ESG-рейтинги: снижение прозрачности и есть ли альтернатива? / Е. Ю. Богомолова, О. И. Горбунова // Социальные и экономические системы. – 2025. – № 9(71). – С. 299-312. – ЭДН SDWXRN.
3. Каницкая, Л. В. Новые вызовы нефтегазовому сектору России при переходе к низкоуглеродной экономике / Л. В. Каницкая, О. И. Горбунова // Известия Байкальского государственного университета. – 2022. – Т. 32, № 1. – С. 29-38. – DOI 10.17150/2500-2759.2022.32(1).29-38. – EDN JHAVGC.
4. Кархова, С. А. Анализ развития транспорта и логистики стран БРИКС с использованием глобальных индексов / С. А. Кархова // Фундаментальные исследования. – 2025. – № 7. – С. 14-23. – DOI 10.17513/fr.43869. – EDN KGOLIO.
5. Национальный стандарт «Индекс деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности (ЭКГ-рейтинг) / Методика оценки и порядок формирования ЭКГ-рейтинга ответственного бизнеса». ГОСТ Р 71198-2023 // Москва : Российский институт стандартизации - 2024. – 50 с.
6. ЭКГ рейтинг ответственного бизнеса — [Электронный ресурс]. URL: [https : //Экг-рейтинг.рф](https://экг-рейтинг.рф) (дата обращения 25.12.2025).

УДК 338.2

Власова Н. В.
доцент кафедры ЭУиР
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: nvlasova@ugtu.net

Состояние и стратегия развития нефтегазодобывающей отрасли Российской Федерации на примере ключевых предприятий ТЭК

Vlasova N. V.

*Associate Professor of the Department of Economics, Management and Advertising
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: nvlasova@ugtu.net

The state and development strategy of the oil and gas industry in the Russian Federation: Key fuel and energy companies

Аннотация. Роснефть – одна из крупнейших нефтегазовых компаний мира. Стратегия ПАО «НК «Роснефть» на текущем этапе является комплексным ответом на вызовы санкций, энергоперехода и смены рыночной географии. Она трансформировалась из стратегии глобального роста в стратегию национального технологического лидерства и адаптации в изоляции. Вызовы для стратегии «Роснефти»: колоссальные капитальные затраты в проекты в Арктике и на Востоке требуют беспрецедентных инвестиций в логистику в условиях ограниченного доступа к капиталу; разработка арктического шельфа и сложных месторождений без западных технологий может привести к росту себестоимости и аварийности; конкуренция внутри страны: за ресурсы, финансирование и экспортные маршруты. Российский нефтегазовый сектор демонстрирует высокую живучесть и способность к адаптации в краткосрочной перспективе, находя новых покупателей и выстраивая новую логистику. Однако в долгосрочной перспективе его устойчивость будет зависеть от способности преодолеть технологическую блокаду, развить собственную производственную базу и сохранить конкурентоспособность на растущих азиатских рынках.

Annotation. Rosneft is one of the largest oil and gas companies in the world. At the current stage, Rosneft's strategy is a comprehensive response to the challenges of sanctions, energy transition and changing market geography. It has transformed from a strategy of global growth into a strategy of national technological leadership and adaptation in isolation. Calls for Rosneft's strategy: colossal capital expenditures in projects in the Arctic and the East require unprecedented investments in logistics in conditions of limited access to capital; the development of the Arctic shelf and complex deposits without Western technologies can lead to an increase in costs and accidents; competition within the country: for resources, financing and export routes. The Russian oil and gas sector demonstrates high resilience and adaptability in the short term, finding new customers and building new logistics. However, in the long term, its sustainability will depend on its ability to overcome the technological blockade, develop its own production base and remain competitive in the growing Asian markets.

Ключевые слова. ТЭК (Топливо-энергетический комплекс). Крупнейшие предприятия ТЭК. Роснефть. Выручка. Прибыль. Капитальные затраты. Азиатские рынки. Энергетическая безопасность. Диверсификация. Нефтепереработка. Нефтехимия. Конкурентоспособность. Технологический суверенитет. Импортозамещение. Санкции. Финансовые ограничения. Структурная трансформация.

Keywords. Fuel and Energy complex (Fuel and energy complex). The largest enterprises of the fuel and energy complex. Rosneft. Revenue. Profit. Capital expenditures. Asian markets. Energy security. Diversification. Oil refining. Petrochemistry. Competitiveness. Technological sovereignty. Import substitution. Sanctions. Financial constraints. Structural transformation.

Нефтегазовая отрасль исторически является основой российской экономики, фор-

мируя значительную долю доходов федерального бюджета и обеспечивая энергетическую безопасность страны. ТЭК является основным драйвером смежных отраслей (машиностроение, трубная промышленность, металлургия, логистика), а также источником валютной выручки (экспортная выручка).

В условиях современных вызовов – санкционного давления, глобального энергоперехода, волатильности цен на сырье и изменения структуры мирового спроса – стратегическое развитие компаний топливно-энергетического комплекса (ТЭК) приобретает критическое значение.

Ключевые предприятия российского ТЭК образуют мощный государственно-частный холдинг, разделенный на несколько сегментов. Их роль резко возросла в условиях санкций, так как они стали главными исполнителями стратегического «поворота на Восток» и обеспечения бюджетных доходов.

Рейтинг крупнейших по выручке компаний России в 2024 году (данные РБК)

Компания	Место	Выручка (млрд. р.)	Прибыль (млрд. р.)
Газпром Санкт - Петербург	1	10 714,7 увеличение +25%	1 218,5
Роснефть Москва	2	10 139 увеличение +11%	1 084 снижение – 14%
Лукойл Москва	4	6 706,8 увеличение +5%	848,5 снижение – 27%
Татнефть Татарстан республика	11	2 076,5 увеличение +28%	306,1 увеличение + 6%
Новатэк Ямало-Ненецкий АО	14	1 545,9 увеличение + 13%	493,5 увеличение + 7%
Транснефть Москва	16	1 423,9 увеличение + 7%	287,7 снижение – 5%

Выручка Роснефть за 2024 год составила 10 139 млрд руб., увеличившись на 10,7 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на фоне роста цен на нефть марки Urals. Чистая прибыль, относящаяся к акционерам «Роснефти», в 2024 году составила 1 084 млрд руб., что на 14,4 % ниже год к году и обусловлено прежде всего повышением ставок заемного финансирования, а также неденежными факторами, включая курсовую переоценку валютных обязательств и эффект изменения ставки по налогу на прибыль.

Стратегия ПАО «НК «Роснефть» на текущем этапе является комплексным ответом на вызовы санкций, энергоперехода и смены рыночной географии. Она трансформировалась из стратегии глобального роста в стратегию национального технологического лидерства и адаптации в изоляции.

Стратегические цели:

Обеспечение энергетической безопасности России: Поддержание и наращивание добычи углеводородов для наполнения бюджета.

Технологический суверенитет: Создание отечественных аналогов критических технологий и сервисов, потерянных из-за санкций.

Реализация «поворота на Восток»: Перенаправление потоков нефти и газа в Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР).

Диверсификация в сторону передела и низкоуглеродной энергии: Повышение доли нефтехимии, газа, СПГ и новых видов энергии.

А) Геологическая и производственная устойчивость.

Поддержание добычи в ключевых регионах – Западная Сибирь (Ванкорский кластер, Юрубчено-Тохомская зона) и Волго-Уральский регион. Акцент на повышении нефтеотдачи пластов (ГРП, бурение горизонтальных скважин) с применением собственных технологий.

Освоение новых труднодоступных регионов: Восток Сибири: Развитие Юрубчено-

Тохомского, Куюмбинского месторождений как ресурсной базы для ВСТО. Арктический шельф: Проект «Восток Ойл» на полуострове Таймыр – флагманская инициатива. Позиционируется как крупнейший в мире низкоуглеродный нефтяной проект (за счет использования попутного газа для энергоснабжения и ПНГ для бурения). Критически зависит от создания собственной логистики и технологий. Дальний Восток: Развитие газовых активов (например, месторождения в Якутии) для снабжения Амурского ГПЗ.

Логистический суверенитет и экспорт на Восток.

Развитие Восточного направления: Компания – крупнейший поставщик нефти в систему «Транснефти». Стратегически наращивает поставки через порт Козьмино в страны АТР. Создание собственной транспортной системы для «Восток Ойл»: Строительство аэропорта, морского порта «Северный» и сотен километров трубопроводов в условиях вечной мерзлоты. Это проект в духе советских строек, призванный обеспечить полную логистическую независимость. Развитие Северного морского пути (СМП): «Роснефть» активно использует СМП для поставок углеводородов и грузов на свои арктические месторождения.

Технологическая независимость (ключевой вызов).

Импортозамещение в бурении и геологоразведке: Создание собственного парка буровых установок (проект «Буровой сервис»), разработка отечественных программных продуктов для сейсморазведки и моделирования пластов (совместно с «Ростехом» и вузами).

Развитие компетенций в области СПГ: Хотя лидером здесь является «Новатэк», «Роснефть» развивает свои проекты (например, на Сахалине) и стремится создать отечественные технологии сжижения.

Цифровизация: Внедрение собственных цифровых платформ для управления добычей, логистикой и переработкой («Цифровое месторождение», «Цифровой НПЗ»).

Диверсификация бизнеса: вглубь передела и «зеленая» адаптация.

Нефтепереработка и нефтехимия: Модернизация НПЗ для увеличения глубины переработки и выхода светлых нефтепродуктов. Стратегический проект – комплекс «Восточная нефтехимическая компания» (ВНХК) на Дальнем Востоке. Активное развитие уже действующих мощностей (например, Рязанская НПК).

Газовый бизнес: Рост добычи газа (активы «Роспан» в Уренгое) для замещения падающего экспорта трубопроводного газа «Газпрома» и развития газохимии.

Низкоуглеродная повестка: Массированное лесовосстановление, планы по производству «голубого» (на основе газа с улавливанием CO₂) и «бирюзового» (пиролиз метана) водорода, в первую очередь для экспорта. Развитие проектов в ветровой и солнечной энергетике, но пока в ограниченных масштабах.

Кадровый и социальный суверенитет. Активная работа с ведущими техническими вузами (РГУ нефти и газа, МФТИ и др.) по подготовке специалистов. Создание собственной системы повышения квалификации и научных центров.

Внешняя политика и партнерства. Ключевой партнер – Китай: Глубокое сотрудничество по проектам «Восток Ойл». Работа с другими «дружественными» странами: Привлечение подрядчиков и оборудования из Турции, ОАЭ, Индии. Уход с западных рынков и бирж. Переход на расчеты в рублях и юанях.

Вызовы для стратегии «Роснефти»:

1. Колоссальные капитальные затраты: Проекты в Арктике и на Востоке требуют беспрецедентных инвестиций в логистику в условиях ограниченного доступа к капиталу.

2. Технологический риск: Разработка арктического шельфа и сложных месторождений без западных технологий может привести к росту себестоимости и аварийности.

3. Конкуренция внутри страны: За ресурсы, финансирование и экспортные маршруты с «Газпромом», «Новатэком».

4. Долговая нагрузка: Компания «Роснефть» исторически имеет высокий долг, который нужно обслуживать.

Таким образом, стратегия «Роснефти» – это стратегия мобилизации ресурсов государства и компании на создание нового, изолированного, но самодостаточного производственно-логистического контура от месторождений Арктики до портов Азии. Её успех будет зависеть не столько от рыночной конъюнктуры, сколько от способности России обеспечить технологический прорыв в условиях жестких ограничений.

Российский нефтегазовый сектор находится в процессе глубокой структурной трансформации, которая затрагивает все аспекты его деятельности. Это не просто адаптация, а перестройка всей бизнес-модели под давлением внешних обстоятельств.

Географический поворот на Восток. Европа, долгое время бывшая главным рынком сбыта, стремительно теряет свою важность. Её доля в экспорте российской нефти упала с примерно 40-50% до уровня ниже 10%. Этот объём почти полностью переориентирован на Азию, прежде всего на Китай и Индию.

Китай стал крупнейшим покупателем российской нефти, часто приобретая её с рекордными скидками. Расширяется сотрудничество по газу через газопровод «Сила Сибири» и наращиваются поставки СПГ.

Индия, которая ранее практически не покупала российскую нефть, превратилась в одного из главных импортёров, эффективно используя схему перевалки и глубокой переработки с последующим реэкспортом продуктов в ЕС и США.

Рост населения и экономик Индии, Китая, стран Юго-Восточной Азии обеспечивает стабильно растущий спрос на энергию, компенсируя падение в Европе. Азиатские покупатели готовы работать с дисконтной российской нефтью, выстраивая сложные схемы оплаты и перевалки.

Формируются новые цепочки поставок, сильно удлинняющиеся и удорожающиеся. Основными маршрутами стали: Морские перевозки из портов Балтики и Черного моря в Азию (длительный и дорогой путь). Транспортировка на Дальний Восток по Транссибу и через порт Козьмино. Развитие Северного морского пути (СМП) как перспективной, но сложной и сезонной артерии.

Для обхода санкционных ограничений (потолка цен) Россия активно использует старый танкерный флот без западного страхования, что создает экологические и операционные риски.

Технологическое давление: Отключение от западных технологий и услуг (особенно в области разведки, бурения сложных скважин, проектирования СПГ-заводов). Например, в 2018 году были введены ограничения на поставку оборудования для добычи сланцевой нефти, нефти на шельфе глубиной более 152 м и на арктическом шельфе. В 2022 году Евросоюз запретил своим компаниям поставлять в Россию системы для охлаждения и сжижения газа, оборудование для разделения на фракции углеводородов в процессе производства СПГ.

Россия предпринимает меры для замещения западных технологий и услуг. Например: в 2024 году сообщалось, что в стране разработали собственную установку для бурения наклонных скважин – роторно-управляемую систему РУС-ГМ-195, которая на 90% состоит из отечественных комплектующих.

Финансовые ограничения: Затруднены расчёты, привлечение долгосрочных инвестиций и страхование. Активно используются валюты стран БРИКС, криптовалюты и схемы бартера.

Сдвиг в цепочке создания стоимости: Акцент смещается с простого экспорта сырой нефти на переработку внутри страны и экспорт нефтепродуктов (бензин, дизель, мазут), а также на развитие нефтехимии.

Снижение доходов бюджета: Несмотря на рост физических объёмов поставок, выручка и налоговые поступления снижаются из-за высоких скидок и огромных логистических издержек.

Удорожание и удлинение логистики: Транспортная составляющая стала ключевым фактором стоимости.

Технологическое отставание: В среднесрочной перспективе это может привести к снижению добычи на сложных месторождениях (арктический шельф, сланцы) и замедлению развития проектов СПГ.

Потеря премиальных европейских рынков: Россия теперь продаёт энергоресурсы в регионы, где конкуренция выше, а цены – ниже.

В целом, трансформация носит вынужденный и болезненный характер. Российский нефтегазовый сектор демонстрирует высокую живучесть и способность к адаптации в краткосрочной перспективе, находя новых покупателей и выстраивая новую логистику. Однако в долгосрочной перспективе его устойчивость будет зависеть от способности преодолеть технологическую блокаду, развить собственную производственную базу и сохранить конкурентоспособность на растущих азиатских рынках.

УДК 334.7

Головина К.К.

студент группы ЭУ-23

*Научный руководитель: канд. экон. наук, доцент – Плюснина О.В.
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: ksushgolovina@yandex.ru

Краудфандинг как инструмент финансирования стартапов в сфере возобновляемой энергетики: российский и зарубежный опыт

Golovina K.K.

student of group EU-23

*Scientific supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – O.V. Plyusnina
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: ksushgolovina@yandex.ru

Crowdfunding as a tool for financing startups in the renewable energy sector: Russian and foreign experience

Аннотация. В статье исследуется потенциал краудфандинга как альтернативного инструмента финансирования стартапов в сфере возобновляемой энергетики (ВИЭ). Рассмотрены микро- и макроэкономические аспекты его применения, включая мотивацию инвесторов и влияние на развитие сектора. Проведен сравнительный анализ российского и зарубежного опыта, выявлены ключевые регуляторные, экономические и инфраструктурные барьеры, сдерживающие развитие краудфандинга ВИЭ в России. На основе изучения лучших международных практик (ЕС, США, развивающиеся рынки) предложен комплекс адаптивных рекомендаций для государственного, отраслевого и корпоративного уровней, направленных на раскрытие потенциала данного инструмента для финансирования энергетического перехода.

Annotation. The article explores the potential of crowdfunding as an alternative tool for financing startups in the renewable energy sector (RES). Micro- and macroeconomic aspects of its application are considered, including investor motivation and impact on sector development. A comparative analysis of Russian and foreign experience is carried out, identifying key regulatory, economic and infrastructure barriers hindering the development of RES crowdfunding in Russia. Based on the study of best international practices (EU, USA, emerging markets), a set of adaptive recommendations for state, industry and corporate levels is proposed, aimed at unlocking the potential of this tool for financing the energy transition.

Ключевые слова: краудфандинг, возобновляемая энергетика, стартапы, финансирование, энергетический переход, регулирование, инвестиции.

Keywords: crowdfunding, renewable energy, startups, financing, energy transition, regulation, investments.

В современной экономической реальности стартапы в сфере возобновляемой энергетики (ВИЭ) сталкиваются с существенным финансовым разрывом. Традиционные источники финансирования зачастую недоступны для инновационных и рискованных проектов: вероятность одобрения банковского кредита для нового бизнеса составляет лишь 15–20%, а государственные гранты отличаются высокой бюрократизированностью и низкой вероятностью одобрения (5–10%). В этих условиях краудфандинг трансформируется из нишевого инструмента в полноценный механизм финансирования, позволяющий привлекать средства непосредственно от широкой аудитории, минуя традиционные финансовые институты. Актуальность темы подчеркивается тем, что краудфандинг стимулирует не только экономическое, но и общественное участие в энергетическом переходе.

Теоретико-методологические основы. Краудфандинг представляет собой модель привлечения финансовых ресурсов от широкого круга лиц для реализации проектов. Эволюция привела к формированию устоявшихся моделей: донорская, модель с вознаграждением, долговая (краудлендинг) и акционерная (краудинвестинг). Стартапы в области ВИЭ обладают характеристиками (высокие капитальные затраты (CAPEX), длительные сроки окупаемости), которые создают сложности при привлечении традиционного финансирования, но делают краудфандинг привлекательным за счет диверсификации рисков и мотивации инвесторов экологическим вкладом. Теоретическими основами выступают теория сигналов, объясняющая передачу информации о качестве проекта, и теория коллективного действия.

Анализ зарубежного опыта. Ключевым элементом, унифицирующим развитие краудфандинга в ЕС, является Европейский регламент по краудфандингу для бизнеса (ECSP), создавший единую рамку для работы на всей территории ЕС. Успешные кейсы, такие как проект CrowdFundRES, профинансировавший создание более 110 МВт новых мощностей ВИЭ на общую сумму 29,5 млн евро, подтверждают значительный вклад платформенного финансирования. Во Франции стимулирующим фактором выступают программы повышенных «зеленых» тарифов для проектов с участием местных сообществ. Регуляторная среда в ЕС оказывает комплексное влияние на развитие краудфандинга ВИЭ (Схема 1).

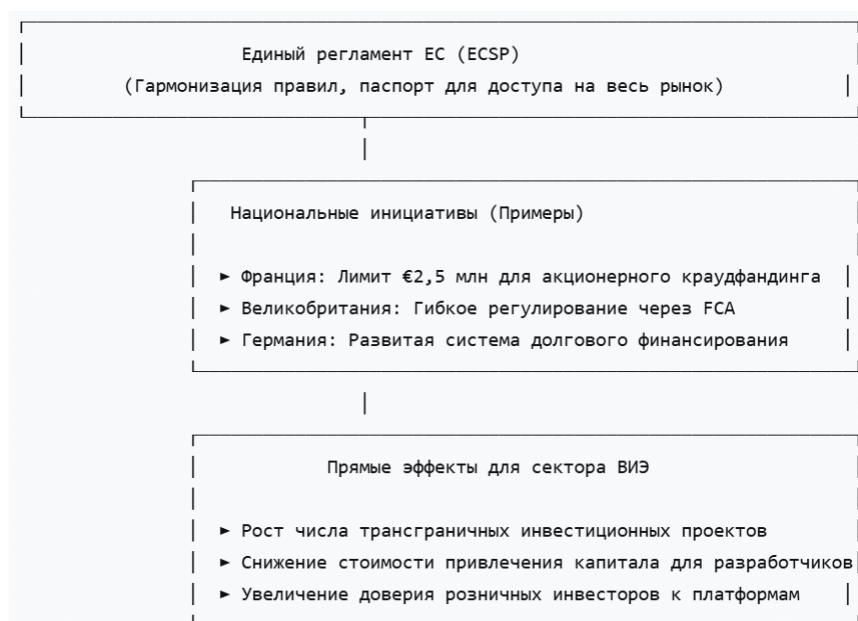


Схема 1 – Влияние европейского регулирования на развитие краудфандинга ВИЭ

В США основой регулирования является Закон JOBS Act, однако установленный им лимит привлечения (1,07 млн долл. США) часто недостаточен для крупных энергетических проектов. Американские платформы развивают специализированные модели, адаптированные под нужды ВИЭ, такие как револьвирующий фонд Re-volv или платформа акционерного краудфандинга Gridshare.

На развивающихся рынках, например в Африке, краудфандинг способствует обеспечению доступа к энергии. Платформы, подобные Sun Exchange в ЮАР, используют блокчейн-технологии для финансирования микро-проектов, демократизируя инвестиционный процесс. Сравнительный анализ зарубежного опыта представлен в Таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ зарубежного опыта краудфандинга в сфере ВИЭ

Критерий / Регион	Европейский союз	США	Африка (на примере)
Регуляторная модель	Единый регламент (ECSP) + национальные особенности	Закон JOBS Act с лимитом \$1,07 млн	Развивающееся, фрагментированное регулирование
Преобладающая модель	Акционерная, долговая	Акционерная, долговая, револьвирующие фонды	Микрокраудфандинг, модели с вознаграждением
Ключевой драйвер	Гармонизация рынка, "зеленые" тарифы	Технологические инновации, венчурная культура	Доступ к энергии, технологический скачок (блокчейн)
Основные вызовы	Адаптация национальных законодательств	Повышение лимитов привлечения, сложность совместимости	Низкая финансовая грамотность, доверие к платформам
Пример платформы / проекта	CrowdFundRES	Re-volv, Gridshare	Sun Exchange
Статистика / Эффект	Финансирование 110 МВт (€29,5 млн)	Ограничение лимитом привлечения	Пилотные проекты на блокчейне

Эконометрические исследования демонстрируют макроэкономический эффект: метаанализ показывает, что в среднем увеличение объема краудфандингового финансирования на 1% ведет к росту генерации на основе ВИЭ на 0,35%. Однако этот эффект вариативен: наибольший мультипликативный эффект наблюдается в Китае, наименьший – в ОАЭ.

Сравнительный анализ российского опыта и перспективы развития. Российский рынок краудфандинга функционирует в рамках Федерального закона № 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ». Ключевым элементом инфраструктуры поддержки является Цифровая платформа МСП, однако она не специализируется на проектах ВИЭ.

Проведенный анализ выявил системные барьеры, сдерживающие развитие краудфандинга ВИЭ в России (Таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительный анализ регулирования и практик краудфандинга в сфере ВИЭ

Критерий	Российская Федерация	Европейский союз	США
Регуляторные рамки	Федеральный закон № 259-ФЗ «О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ»	Европейский регламент по краудфандингу для бизнеса (ECSP), единый паспорт для доступа ко всему рынку	Закон JOBS Act, устанавливающий лимит в \$1.07 млн в год для акционерного краудфандинга
Финансовые лимиты	Устанавливаются в рамках закона №259-ФЗ, не адаптированы под высокие CAPEX проектов ВИЭ	Во Франции лимит для акционерного краудфандинга повышен до €2,5 млн на проект	Лимит в \$1,07 млн признан сдерживающим фактором для капиталоемких проектов
Специализированные платформы	Отсутствие специализированных площадок для ВИЭ, доминируют универсальные платформы	Специализированные платформы в рамках таких проектов как CrowdFundRES	Наличие нишевых платформ: Revolv, Gridshare
Государственные стимулы	Общие меры поддержки МСП (гранты, поручительства) через Цифровую платформу МСП	Прямые стимулы: программа повышенных «зеленых» тарифов для проектов с участием местных инвесторов	Отсутствие прямых налоговых льгот для инвесторов в краудфандинг ВИЭ на федеральном уровне

Ключевые барьеры:

1. Регуляторное несоответствие: существующие лимиты привлечения не учитывают высокие CAPEX проектов ВИЭ.
 2. Отсутствие целевых фискальных стимулов для инвесторов в «зеленые» проекты.
 3. Низкая осведомленность стартапов об управлении интеллектуальной собственностью.
 4. Недоразвитость специализированных платформ для проектов ВИЭ.
- На макроуровне (государственное регулирование) необходимы:
- Адаптация регуляторной базы с введением повышенных лимитов для проектов ВИЭ (целесообразно на уровне 200–300 млн руб.).
 - Введение целевых налоговых вычетов по НДФЛ и налогу на прибыль для инвесторов.

– Развитие системы государственных гарантий для успешных краудфандинговых кампаний ВИЭ.

На микроуровне (отраслевые инициативы) целесообразно:

– Стимулирование создания специализированных краудфандинговых платформ для ВИЭ при участии институтов развития (ВЭБ.РФ, «Сколково»).

– Разработка образовательных руководств для стартапов по подготовке кампаний.

– Запуск программ повышения финансовой и энергетической грамотности населения.

Потенциал краудфандинга ВИЭ в России в сравнении с зарубежным опытом обобщен в Таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительный анализ потенциала краудфандинга ВИЭ

Критерий	Зарубежный опыт (ЕС, США)	Российский потенциал
Регуляторные рамки	Гармонизированное регулирование (ECSP в ЕС), повышенные лимиты (до €2,5 млн во Франции)	Федеральный закон № 259-ФЗ, требующий адаптации под высокие CAPEX проектов ВИЭ
Налоговые стимулы	"Зеленые" тарифы для проектов с участием местных инвесторов, налоговые вычеты	Отсутствие целевых фискальных льгот для инвесторов в краудфандинг ВИЭ
Инфраструктура	Наличие специализированных платформ (Re-volv, Gridshare)	Отсутствие нишевых платформ, доминирование универсальных площадок
Основной драйвер	Диверсификация финансирования энергоперехода, локальное экономическое развитие	Преодоление финансового разрыва для стартапов, вовлечение населения в "зеленую" повестку

Краудфандинг является действенным инструментом финансирования стартапов в сфере ВИЭ, способным преодолевать «финансовый разрыв» и вносить вклад в энергетический переход. Эконометрические оценки подтверждают его макроэкономический эффект. Потенциал для России значителен, но его раскрытие требует комплексных мер по адаптации регулирования, созданию стимулов и развитию инфраструктуры. Дальнейшие исследования могут быть направлены на сравнительный анализ регуляторных моделей в странах БРИКС, изучение мотивации российских инвесторов и разработку специализированных краудфандинговых схем для ВИЭ.

Список литературы

1. Бухенский А. С. Краудфандинг как альтернативный источник финансирования проектов в сфере возобновляемой энергетики // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 5, № 5. С. 63–70.
2. Гаврилова Е. В., Зайцева А. А. Краудфандинг для «зеленых» стартапов: мировой опыт и перспективы для России // Финансы и кредит. 2024. № 3 (915). С. 567–585.
3. Исаева А. Н., Смирнов К. Л. Фандрайзинг и краудфандинг в сфере социального предпринимательства и экологических проектов. М. : ИНФРА-М, 2021. 184 с.
4. Lam P. T. I., Law A. O. K. Crowdfunding for renewable and sustainable energy projects: An exploratory case study approach // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2016. Vol. 60. P. 11–20.
5. О привлечении инвестиций с использованием инвестиционных платформ: федеральный закон от 02.08.2019 № 259-ФЗ (ред. от 24.02.2025). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
6. Статистика краудфандинга в России и мире 2024: основные тренды [Электронный ресурс] // RUSBASE: [сайт]. URL: <https://rb.ru/> (дата обращения: 13.11.2025).

Головина К.К., Дмитрова О.В.

студентки группы ЭУ-23

*Научный руководитель: канд. экон. наук, профессор – Павловская А.В.
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: ksushgolovina@yandex.ru

Анализ экономической эффективности переориентации на азиатские рынки: от краткосрочных затрат к долгосрочным выгодам

Golovina K.K., Dmitrova O.V.

students of group EU-23

*Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Professor – A.V. Pavlovskaya
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: ksushgolovina@yandex.ru

Analysis of the economic efficiency of reorientation to Asian markets: from short-term costs to long-term benefits

Аннотация. В статье рассматривается стратегическая задача переориентации компаний на динамичные рынки Азии в условиях трансформации глобальных торговых потоков. Проведен комплексный анализ краткосрочных затрат, связанных с входом на новые рынки, и долгосрочных стратегических выгод. На примере нефтегазового сектора (ПАО «Газпром») и анализа инвестиционной привлекательности ключевых экономик региона (Япония, Южная Корея, Индонезия, Индия) показана практическая реализация данной стратегии. Авторами предложена модель оценки эффективности, включающая расширенный ROI, анализ чистой приведенной стоимости (NPV) с поправкой на диверсификацию рисков и сценарный анализ. Сделан вывод, что краткосрочные издержки следует рассматривать как необходимые инвестиции в долгосрочную устойчивость и рост, а экономическая эффективность переориентации проявляется в стратегической перспективе и создании новой ценности.

Annotation. The article examines the strategic task of reorienting companies to the dynamic markets of Asia in the context of the transformation of global trade flows. A comprehensive analysis of the short-term costs associated with entering new markets and long-term strategic benefits is carried out. Using the example of the oil and gas sector (PJSC Gazprom) and an analysis of the investment attractiveness of key economies in the region (Japan, South Korea, Indonesia, India), the practical implementation of this strategy is demonstrated. The authors propose an efficiency assessment model that includes expanded ROI, net present value (NPV) analysis adjusted for risk diversification, and scenario analysis. It is concluded that short-term costs should be considered as necessary investments in long-term resilience and growth, and the economic efficiency of reorientation manifests itself in a strategic perspective and the creation of new value.

Ключевые слова: переориентация экспорта, азиатские рынки, экономическая эффективность, краткосрочные затраты, долгосрочные выгоды.

Keywords: export reorientation, Asian markets, economic efficiency, short-term costs, long-term benefits.

В условиях глобальной трансформации торговых потоков и геополитической нестабильности переориентация на динамично развивающиеся рынки Азии становится критически важной стратегией для компаний, особенно из стран с формирующейся рыночной экономикой. Однако этот процесс сопряжен со значительными первоначальными издержками. Ключевой вопрос экономического обоснования заключается в том, способны ли долгосрочные стратегические выгоды перевесить краткосрочные затраты. Целью данной статьи является комплексный анализ этой дилеммы, разработка модели оценки эффективности и практическая демонстрация на отраслевом и страновом уровнях.

1. Краткосрочные затраты: структура и вызовы при входе на азиатские рынки

Первоначальные инвестиции можно классифицировать по нескольким капиталоемким статьям:

- Адаптация продукта и стандартов. Требования к качеству, сертификация и потребительские предпочтения в странах Азии часто кардинально отличаются, что влечет затраты на НИОКР и перестройку процессов [1].

- Логистическая перестройка. Создание новых цепочек поставок, налаживание маршрутов и интеграция в локальную инфраструктуру представляют одну из наиболее затратных статей [2].

- Маркетинг и построение бренда. Завоевание доверия требует масштабных кампаний, адаптированных под культурные и языковые особенности региона [1].

- Административные, юридические и валютные риски. Регистрация бизнеса, соблюдение локального законодательства и хеджирование финансовых рисков увеличивают операционную сложность и издержки.

На этом этапе рентабельность падает, а отдача кажется отдаленной, создавая высокий барьер для входа.

2. Долгосрочные выгоды: стратегические драйверы роста

Преодоление первоначальных барьеров открывает доступ к мощным драйверам долгосрочной эффективности:

- Доступ к колоссальной потребительской базе. Рост среднего класса в Китае, Индии, Индонезии создает гигантский устойчивый спрос [3, 4].

- Диверсификация рисков и повышение устойчивости. Снижение зависимости от традиционных, но нестабильных рынков делает бизнес-модель компании более устойчивой к внешним шокам [4, 5].

- Эффект масштаба и интеграция в передовые экосистемы. Выход на многомиллионную аудиторию позволяет снижать средние издержки, а интеграция в технологические и производственные цепочки Азии дает доступ к инновациям [2, 6].

- Стратегическое позиционирование на рынках будущего. Инвестиции сегодня закладывают фундамент для лидерства в регионе, который, по прогнозам, останется центром мировой экономики XXI века [3].

3. Модель оценки экономической эффективности переориентации

Для комплексной оценки необходим переход от бухгалтерского учета к стратегическому анализу.

- Расширенный ROI (Return on Investment). В расчет должны приниматься не только прямые финансовые потоки, но и «мягкие» выгоды: укрепление бренда, доступ к технологиям, усиление переговорных позиций.

- Анализ чистой приведенной стоимости (NPV) с поправкой на риск. При расчете NPV необходимо закладывать «премию за диверсификацию», которая формально снижает ставку дисконтирования за счет уменьшения страновых рисков, что может увеличить итоговый показатель на 15-25%.

- Сценарный анализ. Моделирование оптимистичного, пессимистичного и базового сценариев позволяет оценить устойчивость стратегии и подготовить планы действий, что критически важно в условиях высокой неопределенности [3].

4. Практический анализ: кейс нефтегазового сектора и инвестиционная привлекательность рынков Азии

Отраслевой пример: переориентация ПАО «Газпром».

Переориентация на азиатские рынки для российского нефтегазового сектора является свершившимся фактом. Так, в 2024 году экспорт в Азию вырос на 7,58%, частично компенсировав падение поставок в Европу [4]. «Газпром» по итогам 2024 года вернулся к чистой прибыли в 1,2 трлн руб., а выручка от продажи газа выросла на 32% [4, 5]. Это подтверждает тезис о компенсационном эффекте диверсификации. Однако процесс крайне капиталоемок: высокие капитальные затраты (2,3 трлн руб. у «Газпрома») сдерживают свободный денежный поток, наглядно иллюстрируя конфликт краткосрочных затрат и долгосрочных целей [4, 5]. Оценка мегапроектов (например, «Сила Сибири-2») требует применения расширенной модели NPV, где положительное сальдо возникает за счет «страховой» стоимости диверсификации и переносится на горизонт 12-15 лет.

Сравнительный анализ инвестиционной привлекательности ключевых экономик.

Азия не является единым рынком, что требует дифференцированной стратегии (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ инвестиционной привлекательности ключевых экономик Азии

Страна	Рост ВВП	Ключевые драйверы роста	Основные риски и вызовы	Перспективные сектора
Япония	-1,8% (3 кв. 2025)	Высокотехнологичное производство, устойчивый внутренний спрос	Стагнация, старение населения, зависимость от импорта	Premium-сегмент, высокие технологии
Южная Корея	1,7%	Доминирование в цепочках создания стоимости (полупроводники)	Зависимость от глобальной конъюнктуры, ограничения для ИИ	Высокие технологии, НИОКР, полупроводники
Индонезия	5,04%	Динамичный рост, молодая демография, индустриализация	Безработица среди молодежи, сырьевая зависимость	Обрабатывающая пром-ть, «зеленая» энергетика
Индия	~7% (2024/2025 ф.г.)	Демографический дивиденд, рост среднего класса, ИТ-сектор	Инфраструктурные ограничения, бюрократия	Потребительский рынок, ИТ и цифровые услуги, FinTech

Переориентация на азиатские рынки представляет собой не тактический маневр, а полноценную стратегическую трансформацию бизнеса. Проведенный анализ подтверждает, что краткосрочные затраты (адаптация, логистика, маркетинг) являются необходимыми инвестициями в долгосрочную устойчивость, диверсификацию рисков и доступ к основным драйверам глобального роста. Экономическая эффективность такой переориентации не может быть адекватно оценена в парадигме квартальной отчетности; она проявляется в стратегической перспективе через создание новой ценности. Компании, успешно интегрировавшиеся в разнородные, но динамичные экономики Азии, не только адаптируются к новой реальности, но и получают возможность формировать ее. Таким образом, фокус анализа должен смещаться с вопроса «Сколько мы потратим?» на вопрос «Какую стратегическую ценность и устойчивость мы создадим?».

Список литературы

1. Chen, M.-J., & Miller, D. Reconceptualizing competitive dynamics: A multidimensional framework // Strategic Management Journal. 2019. Vol. 40(5). P. 45–61.
2. The Asian Advantage // The New York Times. 2015. 11 October. URL: <https://www.nytimes.com/2015/10/11/opinion/sunday/the-asian-advantage.html> (дата обращения: 12.10.2025).
3. Asia on the cusp of a new era // McKinsey Global Institute. 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/asia-on-the-cusp-of-a-new-era> (дата обращения: 12.10.2025).
4. Переориентация южного бизнеса на Азию дает заметные результаты // Российская газета. 2024. 25 июня. URL: <https://rg.ru/2024/06/25/reg-ufo/pereorientaciia-iuzhnogo-biznesa-na-aziiu-daet-zametnye-rezultaty.html> (дата обращения: 12.10.2025).
5. Татарстан наращивает экспорт в Китай // РБК. 2022. 17 июня. URL: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/17/06/2022/62ab17769a7947301bca1d90> (дата обращения: 12.10.2025).
6. Four Asian Tigers // Corporate Finance Institute. (n.d.). URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/four-asian-tigers/> (дата обращения: 12.10.2025).

УДК 338.24

Иванов А.В.,

*доцент кафедры экономической безопасности,
финансов и экономического анализа,*

кандидат экономических наук,

Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва, Россия

E-mail: ivanof91@mail.ru

Моделирование и оценка устойчивости топливно-энергетического комплекса в системе экономической безопасности страны

Ivanov A.V.,

Associate Professor of the Department of Economic Security,

Finance and Economic Analysis,

Ph.D. in Economics,

Kikot Moscow University of the Ministry of the Interior of Russia, Moscow, Russia

E-mail: ivanof91@mail.ru

Modeling and assessment of the sustainability of the fuel and energy complex in the country's economic security system

Аннотация. В современных условиях устойчивость ТЭК следует рассматривать не только как отраслевую характеристику – надежность оборудования, наличие мощностей и топлива, но как системное свойство, определяющее способность комплекса сохранять ключевые функции в условиях шоков, адаптироваться к структурным изменениям и восстанавливаться после нарушений с приемлемыми временными и финансовыми затратами.

Annotation. In today's environment, the sustainability of the fuel and energy complex should be viewed not only as an industry characteristic – equipment reliability, capacity, and fuel availability – but as a systemic property that determines the complex's ability to maintain key functions in the face of shocks, adapt to structural changes, and recover from disruptions with acceptable time and financial costs.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, экономическая безопасность, угрозы экономической безопасности, энергоэффективность, макроэкономические риски.

Keywords: fuel and energy complex, economic security, threats to economic security, energy efficiency, macroeconomic risks.

Основу энергетической сферы РФ составляет топливно-энергетический комплекс (далее – ТЭК), который объединяет отрасли, связанные с добычей и переработкой энергоресурсов в различные виды топлива, преобразованием топливно-энергетических ресурсов в основные типы энергии, а также транспортировкой и распределением энергоресурсов. [2]

Топливо-энергетический комплекс является одной из ключевых опор национальной экономики и одновременно – критической инфраструктурой, от бесперебойного функционирования которой зависят производство, транспорт, связь, ЖКХ, оборона, социальная стабильность и бюджетная устойчивость государства. Энергия выступает базовым ресурсом воспроизводственного процесса: любые существенные сбои в добыче, генерации, переработке или транспортировке топлива и энергии быстро трансформируются в экономические потери, рост издержек, инфляционное давление, сокращение выпуска в смежных секторах и снижение качества жизни населения.

Российский и мировой ТЭК включает в себя газовую, нефтяную, угольную промышленность и электроэнергетику. Процесс глобализации мировой экономики привел к тому, что сейчас газовая и нефтяная отрасль является настоящей мировой индустрией. Стоит сказать, что газовая промышленность по своему способу производства является экономичным топливом, и в России она составляет приоритетное направление влияния на экономическую безопасность страны. [5] Система объектов газоснабжения – производственный комплекс, который включает в себя все механизмы, связанные с поставками газа, управления объектом: технологический, экономический и организационный и другие. [1] Однако несмотря на то, что ТЭК играет в экономике стабилизирующую роль, он также подвержен влиянию определенных угроз, наиболее значимыми из которых являются истощаемость природных ресурсов и активное развитие альтернативных источников энергии. [4]

Исследование устойчивости ТЭК в контексте экономической безопасности страны приобретает междисциплинарный характер: оно объединяет экономику, управление рисками, энергетическое планирование, инфраструктурную надежность, геополитику, климатическую повестку и кибербезопасность.

Актуальность определяется совокупностью факторов, усиливающих уязвимость энергетических систем и повышающих цену ошибок управления в энергетике для макроэкономики и национальной безопасности.

1. Системообразующая роль ТЭК в экономике и мультипликативные эффекты.

ТЭК влияет на экономическую безопасность через несколько каналов:

- издержки и конкурентоспособность: цена и доступность энергии формируют себестоимость продукции в промышленности, агросекторе и сфере услуг. Энергетические шоки быстро ухудшают конкурентоспособность, усиливают импортозависимость и сокращают экспортный потенциал неэнергетических отраслей;

- инфляция и доходы населения: рост тарифов и дефицит энергоресурсов транслируются в рост потребительских цен, снижая реальную покупательную способность и усиливая социальные риски;

- бюджет и платежный баланс: для стран, где энергетика играет заметную роль в экспорте и бюджетных поступлениях, устойчивость ТЭК критична для стабильности доходов государства, выполнения социальных обязательств и инвестиционных программ;

- инвестиционный цикл: энергетика капиталоемка и имеет длинные сроки окупаемости; сбои в инвестиционном и технологическом контуре приводят к «провалам мощности» и росту аварийности спустя несколько лет.

Устойчивость ТЭК – это не «внутриотраслевая надежность», а фактор макроэкономической стабильности и устойчивости воспроизводства.

2. Рост частоты и масштаба шоков (многорисковая среда).

Современный ТЭК функционирует в условиях, где риски накладываются и усиливают друг друга:

- рыночные шоки: высокая волатильность цен на энергоресурсы, изменение структуры спроса, неопределенность на внешних рынках, конкуренция за логистику и финансовые ресурсы;

- геополитические риски: ограничение доступа к рынкам, технологиям, оборудованию, сервисам, финансированию, страхованию и транспортной инфраструктуре; усиление регуляторных барьеров;

- техногенные и инфраструктурные риски: старение основных фондов, рост аварийности, ограничения пропускной способности сетей и магистралей, «узкие места» в логистике топлива;

- природно-климатические риски: экстремальные погодные явления, изменение режимов потребления (пиковые нагрузки), угрозы объектам инфраструктуры в зонах вечной мерзлоты, засух, паводков, пожаров;

- киберриски: цифровизация диспетчеризации, АСУ ТП и коммерческого учета повышает эффективность, но увеличивает поверхность атаки; последствия киберинцидентов могут быть сопоставимы с крупными авариями.

Комбинация таких шоков делает критически важным переход от оценки «надежности при нормальных условиях» к оценке устойчивости как способности системы работать при стрессах и быстро восстанавливаться.

3. Структурная трансформация энергетики и «двойной переход».

Энергетические системы переживают одновременное воздействие двух крупных переходов:

- технологический переход: распределенная генерация, накопители, интеллектуальные сети, рост роли цифровых платформ, новые требования к маневренности и балансированию;

- климатический и экологический переход: давление на углеродоемкие отрасли, ужесточение стандартов, развитие низкоуглеродных технологий, изменение инвестиционных предпочтений и стоимости капитала.

Это меняет критерии устойчивости: важны не только объемы добычи/генерации, но и гибкость, способность модернизироваться, устойчивость инвестиционной модели, доступ к технологиям и человеческому капиталу.

4. Взаимозависимость ТЭК с другими секторами и риск каскадных эффектов.

ТЭК – сетевой комплекс. Нарушения в одном звене, в электросетях, поставках топлива, на узловой подстанции, компрессорной станции или НПЗ, способны вызвать каскадные сбои:

- остановки предприятий, сбои в транспортной логистике и связи;

- нарушения теплоснабжения и водоснабжения;

- рост аварийности и потерь в инфраструктуре;

- снижение доступности критических услуг для населения и бизнеса.

Поэтому актуальна оценка не только «точечных» рисков отдельных объектов, но и системной устойчивости: выявление критических узлов, резервов, альтернативных маршрутов, возможностей быстрого перетока ресурсов и управляемости режимов.

5. Проблема измеримости: недостаток согласованных метрик устойчивости.

Несмотря на практическую важность, во многих исследованиях сохраняются методические ограничения:

- устойчивость подменяется набором разрозненных показателей (аварийность, износ, запасы), без общей логики агрегирования и без связи с макроэкономическими последствиями;
- не учитываются взаимосвязи подсистем (добыча – переработка – транспорт – генерация – потребление);
- редко проводится стресс-тестирование с моделированием комбинированных шоков и каскадных отказов;
- недостаточно формализована связь «уровень устойчивости ТЭК → пороги экономической безопасности» (какие значения показателей критичны для ВВП, инфляции, бюджета, занятости).

Отсюда возникает потребность в методологии, которая одновременно:

- описывает устойчивость ТЭК как многокомпонентную систему (технологии, инфраструктура, финансы, институты, экология);
- позволяет проводить сценарный анализ и стресс-тесты;
- переводит отраслевые сбои в измеримые макроэкономические риски;
- дает основу для приоритизации мер политики и инвестиций.

6. Практическая значимость для управления.

Исследование устойчивости ТЭК необходимо для:

- обоснования инвестиционных приоритетов (модернизация сетей, резервирование мощностей, ремонтные программы, импортозамещение критического оборудования, развитие хранения энергии и т.д.);
- настройки регуляторных механизмов (тарифное регулирование, стимулы надежности, требования к резервам, стандарты кибербезопасности);
- формирования системы мониторинга и раннего предупреждения (набор KPI, пороги, протоколы реагирования);
- повышения устойчивости бюджетной и внешнеэкономической позиции страны (минимизация рисков резких провалов доходов и ценовых шоков).

Таким образом, актуальность исследования устойчивости ТЭК в контексте экономической безопасности определяется тем, что ТЭК является критическим системным узлом экономики, а современная среда характеризуется повышенной неопределенностью и множественными рисками, способными приводить к каскадным последствиям на уровне всей страны. Научно и практически востребованы модели и методики, которые позволяют измерять устойчивость комплексно, проводить стресс-тестирование и напрямую связывать результаты с показателями экономической безопасности, формируя основу для управленческих решений и государственной политики.

Отрасли комплекса осуществляют бесперебойное обеспечение хозяйствующих субъектов и населения всеми видами энергии, что является фундаментом и движущей силой социально-экономического прогресса государства, его функционирования и национальной безопасности. [3]

Экономическая безопасность страны обычно понимается как состояние защищенности национальной экономики от внутренних и внешних угроз, при котором сохраняются суверенитет экономической политики, устойчивость воспроизводства, социальная стабильность и способность государства выполнять базовые функции. В этой системе топливно-энергетический комплекс занимает особое место, поскольку относится к критической инфраструктуре и одновременно выступает «несущей конструкцией» экономики: он определяет доступность и стоимость энергии для всех отраслей и домохозяйств, влияет на конкурентоспособность и инфляцию, а в ресурсных экономиках формирует заметную часть экспортных доходов и бюджетных поступлений. Поэтому сбои в ТЭК быстро трансформируются из отраслевой проблемы в макроэкономический риск, затрагивая выпуск, занятость, цены, бюджет и социальную стабильность.

Встраивание ТЭК в контур экономической безопасности проявляется через несколько взаимосвязанных механизмов. Энергия является универсальным фактором производства, и надежность электроснабжения, поставок газа, нефтепродуктов и тепла напрямую определяет устойчивость производственных цепочек в промышленности, транспорте, агропромышленном комплексе и строительстве; в энергоемких секторах любое ограничение энергоресурсов ведет к остановкам, росту себестоимости и снижению выпуска. Доступность энергии и тарифная динамика напрямую влияют на уровень жизни: рост платежей домохозяйств усиливает социальную напряженность, а аварии в электро- и теплосетях, особенно в отопительный сезон, способны приобретать масштаб чрезвычайных ситуаций. ТЭК влияет на фискальную устойчивость: при высокой доле нефтегазовых и иных энергетических доходов в бюджете ценовые и объемные шоки немедленно ухудшают бюджетные параметры и ограничивают финансирование национальных приоритетов, включая социальную политику, оборону и инфраструктурные проекты. Через внешнеэкономический канал устойчивость экспорта энергоресурсов и доступ к импорту критических технологий и оборудования для отрасли отражаются на платежном балансе, валютном курсе и инвестиционном потенциале, а значит – на способности экономики адаптироваться к внешним изменениям. Наконец, ТЭК определяет пространственную связность и развитие регионов: наличие генерации, сетей, магистральных трубопроводов и перерабатывающих мощностей задает возможности размещения производств, освоения территорий и устойчивость региональных бюджетов.

Система угроз, в которой ТЭК выступает ключевым узлом, включает внешние и внутренние факторы, а также специфические каскадные эффекты, характерные для сетевых инфраструктур. К внешним угрозам относятся ценовая и рыночная волатильность, способная через экспортные доходы и бюджет быстро передаваться на макроуровень; геополитические ограничения, которые увеличивают стоимость капитала и проектов, осложняют логистику, снижают доступ к финансовым рынкам и сервису, ограничивают поставки оборудования и технологий; структурные сдвиги глобального спроса, включая энергопереход, рост энергоэффективности и ужесточение климатических требований, что может менять долгосрочные перспективы традиционных энергоресурсов; а также трансграничные инфраструктурные риски, связанные с зависимостью от внешних транспортных коридоров, узких мест логистики и импорта критических компонентов.

Внутренние угрозы связаны прежде всего с износом основных фондов и недоинвестированием, что повышает аварийность, технологические потери и снижает эффективность; с институциональными и регуляторными дисбалансами, когда тарифная и рыночная модель не обеспечивает воспроизводство инфраструктуры или создает перекосы в стимулах надежности; с технологической и кадровой зависимостью, проявляющейся в дефиците инженерных компетенций и критической зависимости от ограниченного круга поставщиков оборудования и программных решений; с ростом киберугроз на фоне цифровизации управления и учета; а также с климатическими и природными факторами, включая экстремальные температуры, паводки, пожары и деградацию инфраструктуры в сложных природных условиях, что требует дополнительных резервов и маневренности системы.

В рамках национальных приоритетов ТЭК рассматривается как объект, который государство защищает по нескольким направлениям. Приоритетом выступает энергетическая доступность и ценовая приемлемость, то есть поддержание баланса между социально и экономически приемлемыми тарифами и достаточными инвестициями в модернизацию и надежность. Не менее важна бесперебойность снабжения, обеспечиваемая стандартами надежности, резервированием, программами ремонта, готовностью к чрезвычайным ситуациям и устойчивостью диспетчерского управления. Существенным направлением становится технологический суверенитет, предполагающий снижение зависимости от импортных турбин, компрессоров, бурового оборудования,

катализаторов и программного обеспечения, развитие собственной сервисной и инженерной базы, а также диверсификацию поставщиков.

Таким образом, место ТЭК в экономической безопасности определяется его способностью одновременно поддерживать базовые условия функционирования экономики и генерировать системные уязвимости при сбоях. Поэтому национальная политика в отношении ТЭК должна сочетать модернизацию и надежность инфраструктуры, устойчивость к внешним ограничениям и технологическую самостоятельность, социальную приемлемость энергетических цен и развитие механизмов управляемой устойчивости на случай кризисов.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.07.2011 г. № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/33689>.
2. Ампилов Ю.П., Ахметшина Л.Г., Горина С.А., Елисеева Е.Н., Жильцов С.А., Кириченко О.С. и др. Экономика организаций топливно-энергетического комплекса. 2е изд. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К»; 2021. 578 с.
3. Суглобов А.Е., Хмелев С.А., Орлова Е.А. Экономическая безопасность предприятия: учебное пособие. М.: Юнити; 2017. 639 с.
4. Тернавченко К. О., Савв Б. А. Направления повышения уровня экономической безопасности на предприятиях топливно-энергетического комплекса // Вестник ГУУ. 2022. №12. С. 83-90.
5. Чугаева Ю. А., Унанов А. Л., Боженков М. С., Тхагушев М. З. Российский и мировой тэк: угрозы и перспективы повышения экономической безопасности // ЕГИ. 2024. №2 (52). С. 283-286.

УДК 316.344; 316.443; 316.354; 316.62

Коваль О.П.

социолог

Научно-исследовательский институт

эффективности и безопасности горного производства (НИИОГР), г. Челябинск, Россия

E-mail: koval_op@mail.ru

Методический подход к оценке склонности персонала к рискованному поведению

Koval' O.P.

Sociologist

Research Institute of Efficiency and Safety of Mining Production (NIIOGR),

Chelyabinsk, Russia

E-mail: koval_op@mail.ru

A methodological approach to assessing staff's propensity for risky behaviour

Аннотация. Исследование склонности работников к рискованному поведению и изучение противоречий и особенностей, влияющих на проявление рискованного поведения, является актуальной научно-практической задачей. В статье предложен методический подход к оценке склонности персонала к рискованному поведению. Заблаговременное применение методов управления трудовым процессом с учетом рискованного поведения

ния работников позволит минимизировать возможность реализации негативного события, улучшить организацию и контроль работ в текущей смене.

Abstract. The study of employees' propensity for risky behavior and the examination of contradictions and peculiarities that influence the manifestation of risky behavior are relevant scientific and practical tasks. This article proposes a methodological approach for assessing employees' propensity for risky behaviour. Applying labor management methods in advance with taking into account the risky behaviour of employees will minimize the possibility of a negative event and improve the organization and control of work in the current shift.

Ключевые слова: риск, производственный риск, рискованное поведение, матрица рискованного поведения.

Keywords: risk, production risk, risky behaviour, the risky behaviour matrix.

Переоснащение высокопроизводительным оборудованием угледобывающих предприятий, обусловленное высокой конкуренцией в отрасли, требует соответствующего темпа повышения уровня безопасности. Повышение уровня безопасности, как состояния защищенности работника от опасности травмирования особенно важно для угледобывающего предприятия, которое относится к опасным производственным объектам. Вероятность реализации негативного события – травмирования работника на предприятии возрастает при отсутствии возможности прогнозировать его поведение в рискованной ситуации. Разработка инструментария по оценке склонности персонала к рискованному поведению имеет большое значение для решения задач обеспечения безопасности производства и повышения его эффективности.

Объектом исследования является склонность работника к рискованному поведению.

Целью исследования является разработка методики оценки склонности персонала к рискованному поведению как результативного инструмента управления производственным риском.

Проведенное ранее исследование состояния уровня охраны труда и промышленной безопасности на угледобывающем предприятии позволило выявить, что более 75% работников не чувствуют себя полностью защищенными от опасности получения травмы на рабочем месте. Инциденты на предприятии не всегда оперативно выявляются, а, следовательно, и надёжно контролируются, что способствует накоплению риска. С другой стороны, незащищенность от возрастающего риска возникновения негативного события на рабочем месте способствует повышению уровня тревожности и импульсивности у работника, что провоцирует рискованное поведение.

Снижение внимательности, рискованное поведение работников на производстве и нежелание тратить время или отсутствия этого времени на выполнение требований ПБ являются, по мнению респондентов, главными причинами травм (таблица 1).

Таблица 1

Что, на Ваш взгляд, чаще всего приводит к травмам на вашем предприятии?

ПРИЧИНЫ ТРАВМ	Ранг
Снижение внимательности работников на производстве	1
Рискованное поведение работников на производстве	2
Отсутствие у работника желания тратить время на выполнение требований ПБ	3
Стечение обстоятельств	4
Упущения технического контроля работы оборудования и качества инструмента	5
Пробелы нормативной базы ПБ (работник не знает что нарушает)	6
Низкий контроль над безопасным поведением персонала	7
Невозможно выполнить наряд без нарушения требований ПБ	8

Управление безопасностью трудовых процессов позволяет целенаправленно повышать уровень безопасности производства и труда на основе выявления и устранения не только предпосылок формирования опасных производственных ситуаций, обусловленных насыщением предприятия высокопроизводительным оборудованием, повышением интенсивности процессов, возрастанием стоимости простоев производства, но и реакцией работника на опасные ситуации и его поведением в этих ситуациях. Повышение уровня безопасности производства, с этой точки зрения, заключается не только в создании безопасных условий труда, но и в снижении проявлений рискованного поведения работников угледобывающего предприятия.

Под *риском* понимается вероятность неблагоприятного результата действий или развития событий и тяжесть их последствий, количественная характеристика возможной реализации опасности, в нашем случае – опасной производственной ситуации [1].

Производственный риск – характеристика производственной среды и мера, с помощью которой определяются уровень производственной опасности и возможный размер социально-экономических потерь при реализации этой опасности [2].

Рискованное поведение – система поступков человека, создающая угрозу жизнедеятельности самого человека или его окружению, приближающее реализацию негативного события.

Стратификация персонала – дифференциация (разделение) персонала на группы, объединенные одним или несколькими значимыми основаниями.

Оценка работников на предмет их склонности к риску позволяет понимать поведение работника и на этой основе сформировать для работника такие условия труда, где вероятность реализации негативного события будет минимальной. Множество проявлений индивидуальных моделей поведения в рискованных ситуациях не позволяет в должной мере качественно управлять производственным риском. Группировка и разделение персонала на группы по выраженным признакам позволяет представить характерные особенности каждой группы, сформировать меры, позволяющие регулировать проявления рискованного поведения.

Методика стратификации персонала угледобывающего предприятия для управления производственным риском представлена на рисунке 1. Сочетание результатов тестовых методик и субъектно-объектной оценки дает возможность дифференцировать работника, выделив четыре возможные роли рискованного поведения.

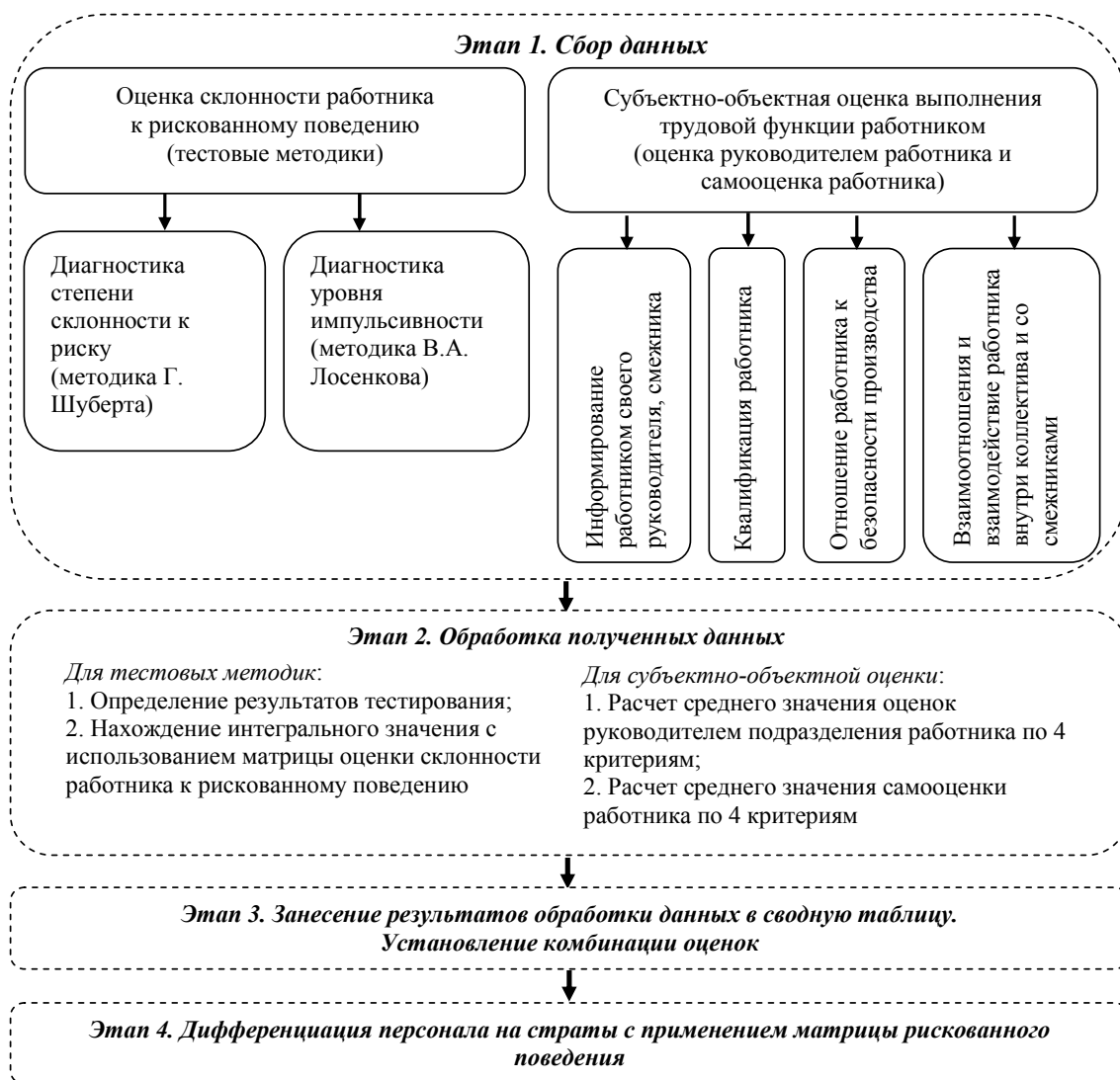


**Рисунок 1. Методика стратификации персонала УДП
для управления производственным риском**

Для определения склонности персонала угледобывающего предприятия к рискованному поведению было проведено исследование с использованием кратких психодиагностических методик и социологических методов сбора и обработки информации. В исследовании приняли участие 1653 работника: 88% опрошенных работников относятся к операционному персоналу (помощники машинистов, машинисты экскаваторов, водители и пр.), а 12% составили инженерно-технические работники (мастера, механики, заместители начальников, начальники участков, специалисты и пр.); 44% опрошенных относятся к основным производственным участкам (участки добычи и транспортировки горной массы), 56% – к вспомогательным службам (авторемонтные мастерские, участки дренажа и водоотведения, энергослужба и пр.), которые обеспечивают производству необходимые и достаточные условия для ритмичной работы.

Методика диагностики степени склонности к риску (опросник оценки склонности к риску, RSK (Г. Шуберт) в адаптации М.А. Котика)[3]: используется для выявления склонности человека рисковать, а также определения того, насколько риск для него является **необходимым и целесообразным**.

Методика для исследования уровня импульсивности (В.А. Лосенков)[4]: применяется для выявления склонности человека действовать необдуманно независимо от последствий. Высокий уровень импульсивности характеризует человека с недостаточным самоконтролем в общении и деятельности. Склонность к риску у человека возрастает в силу

импульсивности, низкому самоконтролю, психической дезорганизации, вызывающей снижение способности объективно анализировать обстоятельства. Лица в таком состоянии чаще прибегают к **неоправданному** риску.

Интегральная оценка по результатам прохождения двух тестовых методик характеризует склонность работника к совершению рискованных действий без учета возможных последствий, тенденцию к необдуманным поступкам в ситуациях, сопряженных с неопределённостью, отражает уровень склонности к рискованному поведению (рис. 2).

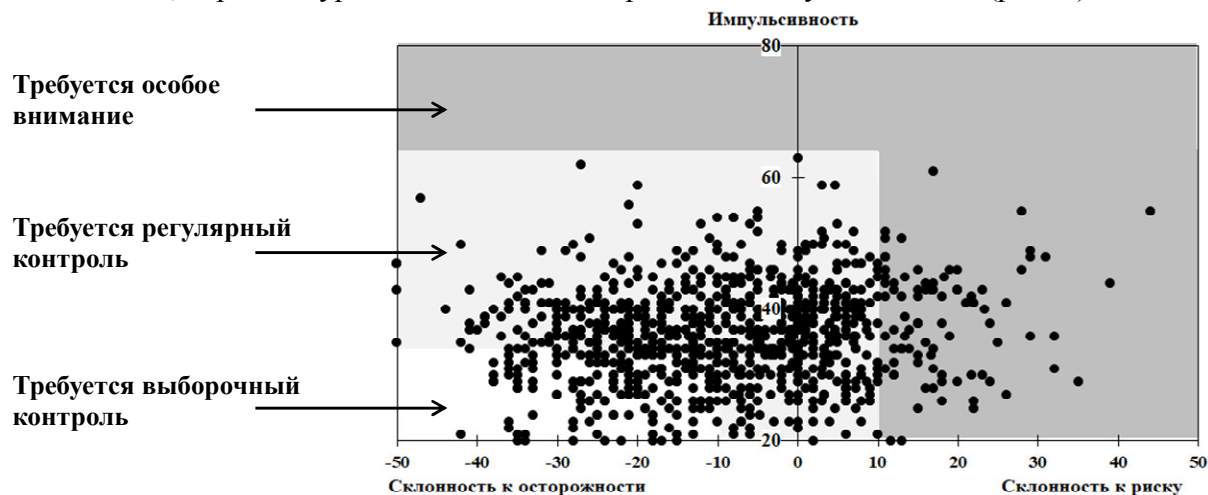


Рисунок 2. Пример матрицы оценки склонности работника к рискованному поведению

Субъектно-объектная оценка предполагает оценку исполнения трудовой функции как со стороны непосредственного руководителя, так и самого работника. Данная оценка проводится по 4-балльной шкале по критериям[5]: информирование работников своего руководителя, смежника; квалификация работника; отношение работника к безопасности производства; взаимоотношения и взаимодействие работника внутри коллектива и со смежниками. Среднее значение оценки руководителя/работника по 4 критериям обеспечивает понимание полноты и качества выполнения работником трудовой функции: от неприемлемого (1,55 – 2,54 балла) до высокого (3,55 – 4,0 балла).

Анализ показателей оценки отношения и поведения работника руководителем, самим работником (самооценки), а так же тестирования работника на предмет рискованного поведения позволил определить 27 возможных комбинаций. Выделенные комбинации были распределены по 2 шкалам: значимость негативных последствий и вероятность возникновения негативного события в соответствии со степенью проявления рискованного поведения.

Результаты психологического тестирования приняты в качестве основного критерия при группировке комбинаций, как отображающие индивидуально-психологические отличия уровней склонности к рискованному поведению. Еще два критерия – оценка руководителем подразделения и самооценка работника, отражающие полноту и качество выполнения работником трудовой функции, использовались как дополнительные. Таким образом, полученные 27 комбинаций распределены по 4 группам (рис.3).

Для обеспечения качественного планирования и организации трудового процесса в условиях опасного производственного объекта в каждой группе были определены формулы действий, как для руководителя, так и для работника. Данные формулы отображают основной принцип взаимодействия руководителя с работником, а так же поведение работника при исполнении своей трудовой функции в конкретных производственных условиях.

Захарова А.Е., Мазалова В.И.

студенты группы ЭУ-240-Б

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Плюснина О.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: mazalova@list.ru

Эффективность мер фискального стимулирования в условиях истощения традиционной ресурсной базы: сравнительный анализ налоговых режимов для трудноизвлекаемых запасов

Zakharova A.E., Mazalova V.I.

students of group EM-24-B

Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – Plusnina O.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: mazalova@list.ru

«Effectiveness of Fiscal Stimulus Measures in the Context of Depletion of the Traditional Resource Base: Comparative Analysis of Tax Regimes for Hard-to-Recover Reserves»

Аннотация. В условиях истощения традиционных месторождений разработка трудноизвлекаемых запасов становится стратегическим приоритетом. Однако их освоение, как на примере Ярегского месторождения с шахтным способом добычи, связано с высокими затратами и часто нерентабельно.

Annotation. In the context of the depletion of traditional fields, the development of hard-to-recover reserves is becoming a strategic priority. However, their development, as in the example of the Yarega deposit with the mine method of production, is associated with high costs and is often unprofitable.

Ключевые слова: Ярегская шахта, трудноизвлекаемые запасы, нефть, экономика, налог, месторождение.

Keywords: Yarega mine, hard-to-recover reserves, oil, economics, tax, deposit.

Истощение традиционных месторождений нефти актуализирует разработку трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ), экономика которых без целевых мер поддержки часто оказывается негативной. Ярким примером является Ярегское месторождение с его высокой вязкой нефтью, где применение уникального шахтного способа добычи сопряжено с колоссальными капитальными и операционными затратами. В этих условиях специальные налоговые режимы становятся ключевым инструментом, определяющим саму возможность рентабельной эксплуатации подобных объектов. Целью данной статьи является оценка эффективности различных мер фискального стимулирования для проектов ТРИЗ на примере Ярегской шахты.

1. Теоретико-методологические основы фискального стимулирования разработки трудноизвлекаемых запасов.

Трудноизвлекаемые запасы представляют собой часть ресурсной базы углеводородов, разработка которой в существующих технико-экономических условиях нерентабельна или малорентабельна при использовании традиционных технологий. Классификация ТРИЗ может проводиться по различным признакам, среди которых наиболее релевантными являются:

- Геологические характеристики: низкопроницаемые коллекторы (баженовская, ачимовская, доманиковская свиты), высоковязкие нефти и природные битумы (Ярегское месторождение), остаточные запасы на поздних стадиях разработки.

- Физико-химические свойства углеводорода: высокая вязкость, большое содержание парафинов, смол, сернистых соединений.

- Географическое и глубинное залегание: шельфовые месторождения, залежи в удаленных и неосвоенных регионах, сверхглубокие горизонты.

Экономические особенности ТРИЗ являются прямым следствием их технологической сложности. К ним относятся:

- Высокие капитальные затраты: необходимость применения дорогостоящих инновационных технологий (например, термические методы, гидроразрыв пласта с многостадийными технологиями, шахтный способ).

- Повышенные операционные затраты: высокие энергозатраты, необходимость использования специальных реагентов, частые ремонты оборудования.

- Длительные сроки выхода на проектную мощность и окупаемости: проекты характеризуются удлинённым инвестиционным циклом.

- Высокие технологические и ценовые риски: чувствительность экономики проекта к колебаниям мировых цен на нефть, риск не достижения проектных показателей по добыче.

Критерии эффективности фискальных мер.

Оценка эффективности мер фискального стимулирования должна проводиться комплексно как с позиции недропользователя, так и с позиции государства. Для этого используется набор стандартных инвестиционно-финансовых показателей:

- Чистая приведенная стоимость (ЧПС): отражает абсолютную величину эффекта от проекта с учетом стоимости капитала во времени. Положительное значение ЧПС свидетельствует о целесообразности реализации проекта. Фискальные льготы напрямую увеличивают чистый денежный поток и, следовательно, чистую приведенную стоимость.

- Внутренняя норма доходности (ВНД): ставка дисконтирования, при которой ЧПС становится равной нулю. Проект считается эффективным, если ВНД превышает требуемую инвестором норму доходности (стоимость капитала).

- Дисконтированный срок окупаемости (ДСО): период, за который инвестиции окупаются с учетом временной стоимости денег. Снижение налоговой нагрузки за счет льгот сокращает срок окупаемости, что критически важно для рискованных проектов ТРИЗ.

- Бюджетная эффективность: оценивается как ЧПС поступлений в бюджет от проекта за его жизненный цикл. Эффективная фискальная мера, хотя и может снижать краткосрочные поступления, в долгосрочной перспективе должна вести к их росту за счет запуска проекта, который в ином случае не был бы реализован.

2. Ярегское месторождение как уникальный практический пример

Ярегское нефтетитановое месторождение, расположенное в Республике Коми, является одним из наиболее ярких примеров проекта по освоению трудноизвлекаемых запасов в России. Его уникальность определяется совокупностью геологических характеристик и примененной для их преодоления технологии.

Ярегская нефть относится к категории сверхвязких – ее вязкость в пластовых условиях достигает 120-150 сантипуаз, что делает ее практически неподвижной и исключает возможность добычи традиционными фонтанными или насосными способами. Коллектор представлен низкопроницаемыми песчаниками, что дополнительно затрудняет фильтрацию нефти к скважине.

Для преодоления этих проблем был применен уникальный для нефтяной отрасли России шахтный, а впоследствии усовершенствованный до термошахтного, способ добычи. Его технология заключается в следующем:

1. С поверхности до нефтеносного пласта проходятся вертикальные стволы и система горизонтальных горных выработок (штреков), аналогичная угольным шахтам.
2. Нефть из пласта дренирует в эти выработки под действием гравитации.
3. Для кардинального снижения вязкости и увеличения притока применяется тепловое воздействие. По специальным скважинам, пробуренным из штреков, в пласт нагнетается теплоноситель – перегретый пар. Это позволяет разжижать нефть и увеличивать коэффициент извлечения нефти (КИН) с мизерных значений до 70-80%, что недостижимо для большинства традиционных месторождений.

Преимущества и недостатки шахтного метода по сравнению с традиционными методами.

Преимущества:

- Чрезвычайно высокий КИН (50-70%) для категории ТРИЗ.
- Возможность эффективной разработки залежей, недоступных для обычного бурения.
- Контролируемость процесса воздействия на пласт.

Недостатки:

- Высочайшие капитальные затраты: строительство шахты сопоставимо по стоимости с крупными инфраструктурными проектами (от 90 до 270 миллиардов рублей) – требуется проходка стволов, тоннелей, создание сложной системы вентиляции, водоотлива и безопасности.
- Высокие операционные затраты (60-80% от всех операционных расходов): процесс парогенерирования является крайне энергоемким. Постоянные затраты на подготовку и закачку пара, а также на поддержание шахтной инфраструктуры формируют очень высокую себестоимость добычи (себестоимость добычи одного барреля нефти шахтным методом оценивается в диапазоне 3600 - 6300 рублей, что в 2-4 раза выше, чем себестоимость добычи традиционной нефти (около 1350 - 2250 рублей/барр.). **Экономические риски проекта без государственной поддержки.**

В условиях стандартного фискального режима (НДПИ) Ярегское месторождение было бы экономически несостоятельным. Высокая себестоимость добычи, обусловленная описанными выше технологическими особенностями, привела бы к тому, что налоговая нагрузка полностью поглотила бы операционный денежный поток.

Ключевые экономические риски без фискальных преференций:

- Отрицательная чистая приведенная стоимость: Суммарные дисконтированные денежные потоки не покрыли бы огромных первоначальных инвестиций в строительство шахт и инфраструктуры, оцениваемых в свыше 150 миллиардов рублей. При ставке дисконтирования 15-20%, характерной для высокорисковых проектов, NPV проекта был бы стабильно отрицательным (от -50 до -80 млрд рублей).
- Недопустимо длительный срок окупаемости: Высокие капитальные затраты и операционные затраты при стандартной налоговой нагрузке отодвинули бы момент возврата вложенных средств (свыше 25-30 лет), что неприемлемо для любого инвестора (стандартный горизонт окупаемости в нефтегазовой отрасли составляет 7-12 лет).
- Отсутствие интереса частных инвесторов: Высокие технологические и ценовые риски в сочетании с заведомо негативной экономикой (ВНД<5%) делали бы проект непривлекательным для финансирования.

3. Эволюция фискальных режимов для Ярегского месторождения

Этап 1: Период до введения специальных преференций (2000- 2008 гг.)

На начальном этапе освоения Ярегского месторождения применялся стандартный режим налогообложения, предусматривающий уплату НДПИ по базовой ставке (419 руб./т в 2002 году, 766 руб./т в 2008 году) и налога на прибыль в общеустановленном порядке (24%). Расчет рентабельности проекта, предоставленный ПАО "ЛУКОЙЛ", в этих условиях показывал его полную экономическую нецелесообразность. Оценочный расчет демонстрировал, что при себестоимости добычи, превышающей 15000 рублей на тонну, и

стандартной ставке НДС проект имел отрицательную чистую приведенную стоимость (≈ -45 млрд руб. при ставке дисконтирования 12%). Высокие капитальные затраты на строительство шахтной инфраструктуры (свыше 50 млрд рублей) в сочетании с повышенными операционными расходами не окупались в приемлемые сроки (расчетный срок окупаемости превышал 25 лет), а внутренняя норма доходности не достигала даже 5%, что было значительно ниже требуемой инвесторами доходности (15-18%).

Этап 2: Введение и адаптация специальных налоговых льгот (2009-2018 гг.)

Специфические характеристики Ярегского месторождения потребовали введения целевых налоговых преференций (пониженная ставка НДС, коэффициент-дефлятор для ТРИЗ, инвестиционный вычет по НДС). Была установлена пониженная ставка НДС для высоковязкой нефти - 35% от стандартной ставки (что эквивалентно 270-350 руб./т вместо 770-930 руб./т), что непосредственно снизило налоговую нагрузку на себестоимость добычи. Ключевым стимулом стало применение коэффициента-дефлятора для ТРИЗ, который для вязкой нефти составил 6,0-8,0, фактически уменьшая налоговую базу НДС в несколько раз. Особую значимость имел инвестиционный вычет по НДС, позволивший учитывать капитальные затраты на строительство шахт и инфраструктуры при исчислении налога.

Этап 3: Современный комплекс мер в рамках государственной программы поддержки ТРИЗ (2019 г. - по настоящее время)

Для Ярегского месторождения действует связка из пониженной ставки НДС (0% с 2019 по 2021 гг.) и нулевой ставки вывозной таможенной пошлины, что особенно значимо, учитывая экспортную ориентацию добываемой нефти. Дополнительно применяются специфические надбавки к коэффициенту-дефлятору для особо сложных проектов (дополнительный коэффициент 1,5-2,0), к которым отнесена шахтная добыча. Совокупный эффект от применяемых мер позволил повысить ВНД проекта до 15-20%, сократить срок окупаемости до 9-11 лет и обеспечить положительное значение ЧПС, что доказало эффективность адресного фискального стимулирования для уникальных технологических решений в нефтедобыче.

4. Оценка эффективности мер фискального стимулирования на примере Ярги

4.1. Качественный анализ

- Введение специальных фискальных мер стало определяющим фактором для положительного инвестиционного решения по Ярегскому месторождению. Без применения целевых налоговых преференций проект оставался экономически нецелесообразным даже при высоких ценах на нефть. Комплекс льгот, включая пониженную ставку НДС и инвестиционные вычеты, позволил достичь приемлемого уровня доходности для инвестора - ПАО "ЛУКОЙЛ".

- Инвестиционный вычет по НДС позволил компенсировать значительную часть капитальных затрат на строительство шахтной инфраструктуры, а пониженная ставка НДС - поддерживать рентабельность эксплуатации. Это стимулировало разработку и совершенствование технологии, которая стала пионерной в российской нефтяной отрасли и может быть применена на других сложных месторождениях.

- Реализация проекта обеспечила создание более 1000 высококвалифицированных рабочих мест в Республике Коми. Дополнительно были модернизированы объекты энергоснабжения и транспортной логистики, что оказало положительное мультипликативное влияние на экономику всего региона.

4.2. Количественный анализ

- Отчеты ПАО «ЛУКОЙЛ» показали, что без налоговых льгот ЧПС проекта составлял бы около -15 млрд. руб., а ВНД не превышал 5%. Это объясняется тем, что стандартная налоговая нагрузка при высокой себестоимости добычи ($\sim 15-18$ тыс. руб./т) полностью поглощала операционный денежный поток. При таких показателях, когда ЧПС < 0, а ВНД (5%) ниже средневзвешенной стоимости капитала для подобных рисков

проектов (оцениваемой в 10-12%), инвестиционное решение было бы абсолютно нецелесообразным. После применения полного комплекса фискальных мер ЧПС проекта достигает +12 млрд. руб. при ВНД 15-17%. Чистый экономический эффект от введения льгот составил +27 млрд. руб. ($\Delta\text{ЧПС} = +12 \text{ млрд. руб.} - (-15 \text{ млрд. руб.})$), что кардинально меняет природу проекта с убыточной на высокорентабельную. Срок окупаемости проекта сократился с 20 лет до 10-12 лет.

- За период 2019-2023 годов совокупные налоговые поступления от проекта превысили 25 млрд. руб. Без предоставления льгот (нулевая ставка НДС для сверхвязкой нефти, инвестиционный вычет по НДС) разработка месторождения не была бы начата, и бюджет не получил бы этих доходов, то есть альтернативные издержки бюджета составили бы те же 25 млрд. руб. Таким образом, бюджетная эффективность мер подтверждается принципом - лучше получить меньший, но стабильный доход в долгосрочной перспективе, чем не получить никакого. Дополнительный мультипликативный эффект, выражающийся в росте налоговых поступлений от смежных отраслей региональной экономики, оценивается еще в 15-20% от прямых поступлений, или 3.75 - 5 млрд. руб. за тот же период.

- С 2017 по 2023 гг. наблюдается прямая корреляция (+317% к 2017 году) между введением новых фискальных мер и ростом добычи. После реализации налогового маневра для ТРИЗ в 2018 году добыча на месторождении увеличилась с 1.2 млн. т. в 2017 году до 3.8 млн.т. в 2023 году, то есть более чем в 3 раза (темп прироста $\approx 317\%$). Особенно значительный рост произошел после уточнения и расширения механизма инвестиционного вычета в 2020 году. За два года после этого (2021-2023) добыча выросла на 1.5 млн т, что составляет около 40% от общего объема добычи за 2023 год.

Заключение

Проведенный анализ подтверждает высокую эффективность целевых фискальных мер для освоения трудноизвлекаемых запасов в условиях истощения традиционной ресурсной базы. Опыт Ярегского месторождения наглядно демонстрирует, что без специальных налоговых преференций проекты с высокой капиталоемкостью и сложными технологиями остаются экономически нецелесообразными. Применение пониженной ставки НДС, инвестиционных вычетов и специальных коэффициентов позволило не только обеспечить рентабельность уникального шахтного способа добычи, но и создать устойчивый источник налоговых поступлений в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. <https://arctic-russia.ru/project/yaregskoe-mestorozhdenie/>
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/geologo-ekonomicheskaya-otsenka-kompleksnogo-ispolzovaniya-yaregskoy-tyazheloy-nefti/viewer>
3. https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/35155/anishchenko_yaregskoe.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. <https://neftegaz.ru/news/gosreg/723150-minfin-predlozhit-lukoylu-igoty-dlya-dobychi-triz-v-komi/>
5. https://ru.ruwiki.ru/wiki/Ярегское_нефтяное_месторождение
6. https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2019/10/672/
7. https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2023/4/1145/
8. <https://www.geokniga.org/books/26789>
9. Годовые отчеты ПАО "ЛУКОЙЛ" за 2019-2023 годы. Разделы по разработке трудноизвлекаемых запасов. URL: <https://lukoil.ru/>
10. Налоговый кодекс Российской Федерации: Глава 26 «Налог на добычу полезных ископаемых», Статья 342.5 «Особенности применения налоговой ставки при добыче трудноизвлекаемых запасов нефти».
11. Распоряжение Правительства РФ от 18.04.2016 № 703-р «Об утверждении перечня участков недр, содержащих запасы нефти, отнесенные к трудноизвлекаемым».

Махмудбекова Ш.К.,

студентка группы М-УП-23оз-М,

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Соколовская Е.Н.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: mahmudbekova56@mail.ru

**Исследование особенностей управления финансами
в МАУДО СШОР г. Нижневартовск**

Makhmudbekova Sh.K.,

A female student from group M-UP-23oz-M,

Scientific supervisor: Sokolovskaya E.N., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: mahmudbekova56@mail.ru

**A study of the features of financial management
in the MAUDO SSHOR Nizhnevartovsk**

Аннотация. В статье представлены результаты комплексного анализа системы финансового управления Муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Специализированная детско-юношеская спортивная школа олимпийского резерва» г. Нижневартовска. Установлено, что финансовая модель учреждения характеризуется критической зависимостью от бюджетного финансирования, структурным дисбалансом расходов и отрицательной рентабельностью платных услуг. Выявлены системные проблемы: отсутствие стратегического планирования, неэффективное ценообразование и слабая диверсификация внебюджетных источников. В качестве научно-практического результата разработан комплекс мероприятий, включающий переход к программно-целевому бюджетированию, внедрение сбалансированной системы показателей (BSC) и оптимизацию коммерческой деятельности.

Abstract. The article presents the results of a comprehensive analysis of the financial management system of the Municipal Autonomous Institution of Additional Education "Specialized Children's and Youth Sports School of the Olympic Reserve" in Nizhnevartovsk. It has been established that the institution's financial model is characterized by a critical dependence on budgetary funding, a structural imbalance in expenses, and a negative profitability of paid services. Systemic problems have been identified, including a lack of strategic planning, inefficient pricing, and a weak diversification of non-budgetary sources. As a scientific and practical result, a set of measures has been developed, including the transition to program-targeted budgeting, the implementation of a balanced scorecard (BSC), and the optimization of commercial activities.

Ключевые слова: финансовый менеджмент, спортивная школа, финансовая устойчивость, внебюджетные доходы, рентабельность, стратегическое планирование, бюджетирование, BSC.

Keywords: financial management, sports school, financial sustainability, extra-budgetary revenues, profitability, strategic planning, budgeting, BSC.

Муниципальные автономные учреждения дополнительного образования спортивной направленности (МАУДО СШОР) занимают ключевое место в системе подготовки спортивного резерва России, выполняя важную социально-государственную функцию [1, с. 45]. Однако их деятельность осуществляется в условиях объективных противоречий между возросшими требованиями к качеству спортивной подготовки и хроническим де-

фицитом финансовых ресурсов [2, с. 16]. Жесткая регламентация бюджетного финансирования, реализуемая через сметный принцип и муниципальные задания, с одной стороны, и необходимость адаптации к рыночным условиям для привлечения внебюджетных средств – с другой, формируют специфическую среду для финансового управления [3, с. 23]. В этой связи разработка научно обоснованных подходов к повышению эффективности управления финансами спортивных школ приобретает особую актуальность.

Цель исследования – на основе комплексного анализа финансово-хозяйственной деятельности МАУДО СШОР г. Нижневартовска выявить ключевые проблемы в системе управления финансами и разработать практические рекомендации по ее совершенствованию, направленные на повышение финансовой устойчивости и автономии учреждения.

Финансирование МАУДО СШОР имеет смешанный характер, однако с абсолютным доминированием бюджетных ассигнований (Таблица 1). За период 2023–2025 гг. общий объем доходов вырос на 15,6% (с 45 000 до 52 000 тыс. руб.), что является положительной тенденцией. Тем не менее, структура доходов свидетельствует о глубокой зависимости от государственного финансирования: доля бюджетных средств, хотя и снизилась на 1,7 п.п., в 2025 году составила 89,4%. Основной статьей является субсидия на выполнение муниципального задания (79,8% доходов), что жестко привязывает финансовое планирование учреждения к объему госзадания. Внебюджетные доходы демонстрируют более высокий темп роста (+37,5%), но их доля остается незначительной – 10,6%. Таким образом, коэффициент финансовой автономии (доля внебюджетных средств) составляет лишь 0,106, что указывает на крайне низкую способность учреждения к самофинансированию и высокие риски при изменениях в бюджетной политике.

Таблица 1 – Динамика и структура доходов МАУДО СШОР г. Нижневартовск, тыс. руб.

Показатель	2023 г.	Доля, %	2025г. (план)	Доля, %	Абс. отклонение	Темп роста, %
Всего доходов	45 000	100,0	52 000	100,0	+7 000	115,6
В том числе:						
1.Бюджетные средства	41 000	91,1	46 500	89,4	+5 500	113,4
1.1.Субсидия на выполнение МЗ	38 000	84,4	41 500	79,8	+3 500	109,2
1.2. Целевые субсидии	3 000	6,7	5 000	9,6	+2 000	166,7
2.Внебюджетные средства	4 000	8,9	5 500	10,6	+1 500	137,5
2.1.Доходы от платных услуг	3 200	7,1	4 400	8,5	+1 200	137,5
2.2.Спонсорская помощь	800	1,8	1 100	2,1	+ 300	137,5

Анализ расходов учреждения (Таблица 2) выявил существенный структурный дисбаланс. Более 87% всех затрат носят текущий операционный характер. Наибольшую долю занимает фонд оплаты труда с начислениями (62%), что типично для образовательных учреждений, но ограничивает финансовую маневренность. Еще 25% составляют расходы на содержание имущества, коммунальные услуги и закупку материалов. В то же время, доля капитальных вложений (капитальный ремонт, приобретение оборудования) не превышает 9,4%, что явно недостаточно для модернизации изношенной материально-технической базы школы, отмеченной в организационной характеристике.

Таблица 2 – Структура расходов МАУДО СШОР г. Нижневартовск по экономическим статьям (2024 г., факт)

Статья расходов	Сумма, тыс. руб.	Доля, %
Всего расходов	47 650	100,0
1. Оплата труда и начисления	29 500	61,9
2. Закупка товаров, работ, услуг	12 050	25,3

в т.ч. коммунальные услуги	3 800	8,0
3. Капитальные вложения	4 600	9,7
4. Прочие расходы	1 500	3,1

Ключевым индикатором эффективности управления внебюджетными средствами является рентабельность платных услуг. Расчет, проведенный на основе фактических данных за 2024 год, показал:

Фактический доход от платных услуг: 3 600 тыс. руб.

Фактические расходы на их предоставление: 4 100 тыс. руб.

Рентабельность платных услуг = $(3\,600 - 4\,100) / 4\,100 \times 100\% = -12,2\%$.

Отрицательный результат свидетельствует о системной проблеме: действующая ценовая политика не покрывает себестоимость услуг, либо себестоимость необоснованно завышена из-за неэффективного управления затратами. Это делает развитие коммерческой деятельности бесперспективным в текущем формате и усугубляет зависимость от бюджета.

По результатам анализа можно констатировать наличие следующих взаимосвязанных проблем:

Критический уровень зависимости от бюджетного финансирования, определяющий уязвимость учреждения и ограничивающий стратегическую гибкость.

Дисбаланс в структуре расходов в пользу текущего потребления при хроническом дефиците инвестиций в развитие.

Низкая эффективность и убыточность коммерческой деятельности как следствие несовершенного ценообразования и маркетинга.

Отсутствие интеграции финансового планирования со стратегическими целями развития учреждения и спортивными результатами.

Предложения по совершенствованию финансового управления

Для решения выявленных проблем предлагается трехуровневая система мероприятий, направленная на переход от сметного управления к стратегическому финансовому менеджменту.

Предлагается оптимизация операционной деятельности путем ревизии тарифов на платные услуги, а именно внедрение метода калькуляции полной себестоимости услуг (Activity-Based Costing) для обоснованного ценообразования. Целевой показатель – достижение рентабельности на уровне 10-15% [4, с. 102].

Далее необходима диверсификация внебюджетных источников: расширение перечня платных услуг (оздоровительные группы для взрослых, фитнес-программы, прокат инвентаря), активный поиск партнеров для спонсорской поддержки и грантового финансирования.

Фактором роста финансового результата является снижение операционных затрат: проведение энергетического аудита и заключение энергосервисного контракта для модернизации систем освещения и отопления (потенциал экономии – 10-15% от коммунальных расходов).

На стратегическом уровне предлагается внедрение новых управленческих моделей: разработка и принятие «Финансовой стратегии на 2026–2030 гг.» с четкими целевыми показателями, повышение доли внебюджетных доходов до 15%, увеличение доли капитальных расходов до 12-15%, достижение положительной рентабельности коммерческой деятельности.

Внедрение сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard – BSC) [5, с. 48] для увязки финансовых целей с нефинансовыми аспектами: результативностью тренировочного процесса («Клиенты»), оптимизацией внутренних бизнес-процессов, развитием кадрового потенциала («Обучение и развитие»).

Переход к программно-целевому бюджетированию: формирование бюджета не по статьям затрат, а под конкретные целевые программы (например, «Развитие спортивной

инфраструктуры», «Поддержка одаренных спортсменов»), что повысит обоснованность расходов и контроль за их результативностью.

Изменение системы мотивации и контроля предполагает внедрение системы ключевых показателей эффективности (KPI) для административного и тренерского состава. KPI должны включать как спортивные результаты (количество подготовленных спортсменов-разрядников), так и финансово-экономические (выполнение плана по внебюджетным доходам, экономия ресурсов).

Реформирование системы премирования, предусматривающее выплату бонусов (до 20-30% от переменной части фонда оплаты труда) в зависимости от достижения установленных KPI.

Ожидаемый экономический эффект от реализации комплекса мероприятий, рассчитанный на основе экспертной оценки потенциала оптимизации, составит 4 750 – 6 500 тыс. рублей ежегодно за счет роста доходов от диверсифицированных платных услуг (15-20%) и экономии на операционных расходах (10-15% на коммунальных платежах и закупках).

Проведенное исследование финансового управления МАУДО СШОР г. Нижневартовска подтвердило гипотезу о том, что ключевым ограничивающим фактором развития учреждения является не объем финансирования, а устаревшая, реактивная модель управления, ориентированная на выполнение сметы, а не на достижение стратегических результатов.

Разработанные предложения носят комплексный характер и направлены на трансформацию этой модели. Их реализация позволит последовательно решить выявленные проблемы: снизить бюджетную зависимость за счет диверсификации доходов, перенаправить финансовые потоки с текущего потребления на инвестиции в развитие, а также создать систему управления, в которой финансовые решения будут напрямую связаны с миссией школы – подготовкой спортивного резерва высшего класса.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенный алгоритм действий, основанный на инструментах стратегического менеджмента (BSC, KPI, программное бюджетирование), является адаптируемым и может быть применен в других муниципальных спортивных школах, что будет способствовать повышению эффективности всей системы подготовки спортивного резерва в России.

Список литературы

1. Коваленко О.Г., Колачева Н.В. Теоретические основы финансового менеджмента // Вестник НГИЭИ. – 2021. – № 1 (44). – С. 16–27.
2. Козлов В.И. Бюджетирование и финансовое планирование в государственных организациях. М.: Юрайт, 2022. – 298 с.
3. Петрова Е.А. Особенности финансового обеспечения спортивных учреждений // Вестник спорта и образования. – 2023. – № 2. – С. 45–52.
4. Сидорова Н.М. Финансовый менеджмент в образовательных учреждениях. СПб.: Питер, 2021. – 312 с.
5. Смирнова Е.В. Методы оценки эффективности деятельности спортивных учреждений // Вестник спортивной науки. 2023. – № 4. – С. 45–56.

УДК 338.45

Мешкинов А. А.
студент группы МНГК-24-1
Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия
E-mail: ia.deadpool@gmail.com

Анализ ключевых показателей сектора нефтепереработки России в период с 2020 по 2024 годы

Meshkinov A. A.

student of group MNGK-24-1

Baikal State University, Irkutsk, Russia

E-mail: ia.deadpool@gmail.com

Analysis of key indicators of the Russian oil refining sector in the period from 2020 to 2024

Аннотация. В статье была собрана и систематизирована актуальная информация, отражающая состояние рынка нефтепереработки Российской Федерации с 2020 по 2024 годы, что позволило сформировать объективную базу для определения и анализа объема первичной переработки и уровня глубины нефтепереработки. Результаты анализа позволили выявить основные тенденции развития нефтеперерабатывающего комплекса и сделать выводы о текущем состоянии отрасли в условиях внешнеэкономических изменений. Результаты могут служить основой для последующего прогнозирования и разработки рекомендаций по повышению эффективности работы нефтеперерабатывающих предприятий.

Annotation. The article collected and systematized up-to-date information reflecting the state of the Russian refining market from 2020 to 2024, which made it possible to form an objective basis for determining and analyzing the volume of primary refining and the depth of refining. The results of the analysis made it possible to identify the main trends in the development of the oil refining complex and draw conclusions about the current state of the industry in the context of foreign economic changes. The results can serve as a basis for subsequent forecasting and the development of recommendations for improving the efficiency of oil refineries.

Ключевые слова: нефтепереработка, первичная переработка, глубина переработки, отраслевые тенденции.

Keywords: oil refining, primary processing, refining depth, industry trends.

Актуальность исследования, посвященного анализу ключевых показателей сектора нефтепереработки, обусловлена сразу несколькими факторами, отраженными в современных научных публикациях. Во-первых, нефтегазовый комплекс остается стратегически важной отраслью российской экономики. Как отмечают Богомолова Е. Ю. и Новиков А. В., в региональном разрезе (на примере Иркутской области) нефтегазовый сектор формирует значительную долю экономической активности, а его состояние оказывает прямое влияние на социально-экономическое развитие территории [2]. Авторы подчеркивают, что фактическая динамика отрасли заметно отклоняется от прогнозных показателей, что делает необходимость регулярного анализа и уточнения тенденций особенно важной. Следовательно, изучение ключевых показателей нефтепереработки на национальном уровне также имеет высокую практическую значимость для оценки устойчивости отрасли в условиях внешних изменений. Во-вторых, современная нефтепереработка характеризуется сложностью логистических и производственных процессов. Кархова С. А. подчеркивает, что логистические функции в нефтегазовом комплексе перестали быть вспомогательным механизмом и превратились в ключевую составляющую конкурентоспособности компаний [5]. Сложность цепей поставок, необходимость адаптации к внешним ограничениям и рост требований к эффективности повышают значение анализа таких показателей, как объем переработки и глубина переработки. Таким образом, исследование динамики производственных показателей прямо связано с оценкой устойчивости логистической инфраструктуры отрасли. Все это подчеркивает важность анализа ключевых показателей

сектора нефтепереработки и делает тему значимой как в научном, так и в практическом аспекте.

В первую очередь проведем анализ объемов первичной переработки нефти за 2020–2024 гг., так как это позволит сделать вывод о тенденциях развития отрасли нефтепереработки в целом, а для анализа объемов первичной нефтепереработки используем метод горизонтального анализа (см. табл. 1).

Таблица 1

Объемы первичной переработки нефти в России в динамике за 2020–2024 гг.

Наименование показателя	Значение показателя по годам				
	2020	2021	2022	2023	2024
Объем нефтепереработки, млн т.	270	280,69	276	275	266,5
Абсолютное отклонение, млн т.	-	-10,69	-4,69	-1,00	-8,50
Относительное отклонение, проц.	-	3,69	-1,67	-0,36	-3,09

Рассчитано автором по данным [3; 6; 8; 10; 11]

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что в 2021 году наблюдался заметный рост объемов переработки (период восстановления отрасли после спада 2020 года, рост обусловлен увеличением загрузки НПЗ и нормализацией спроса). Это самый крупный прирост за анализируемый период. В 2022 году количество переработанной нефти уменьшилось. Снижение связано с геополитическими факторами, ограничением экспорта нефтепродуктов и перестройкой логистики. К 2024 г. наблюдается значительное снижение переработки после относительной стабилизации 2023 года, что указывает на усиление давления внешних факторов, а именно новых ограничений на экспорт, логистических сложностей и частичных остановок НПЗ. Более наглядно динамику изменения объемов нефтепереработки можно рассмотреть на рисунке ниже (см. рис.1).

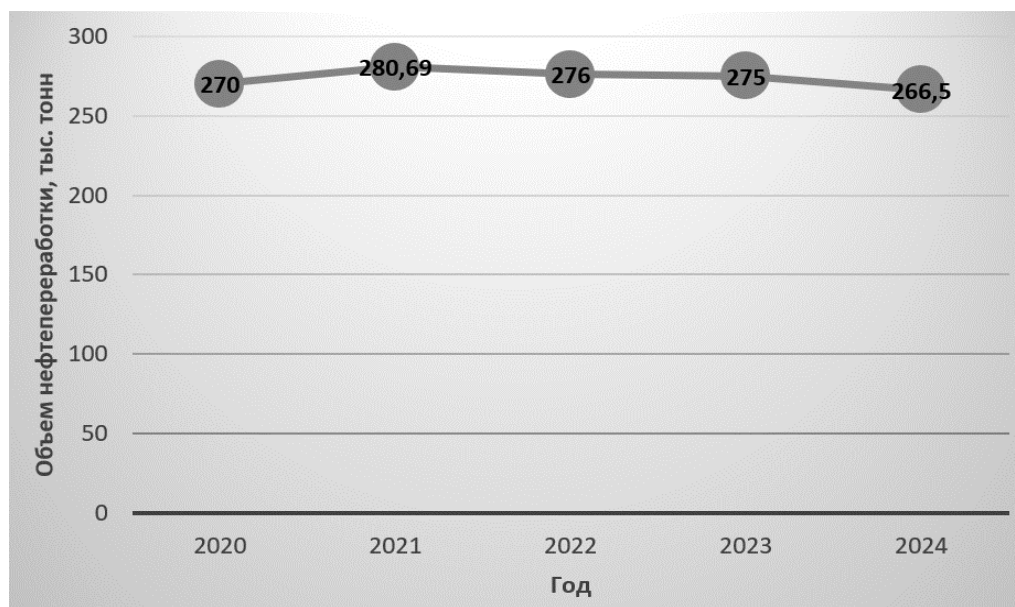


Рис. 1. Объем нефтепереработки в РФ с 2020 по 2024 годы

Несмотря на значительный рост объемов в 2021 году, значение показателя с 2020 по 2024 год в общем итоге снизилось на 3,5 млн. тонн (1,3%).

Следующим не менее важным показателем, который требует рассмотрения, является глубина переработки нефти. Для определения динамики показателей глубины переработки нефти в РФ используем метод горизонтального анализа (см. табл. 2)

Таблица 2

Показатели глубины переработки нефти в России

Наименование показателя	Значение показателя по годам				
	2020	2021	2022	2023	2024
Глубина переработки нефти, проц.	82,3	83,5	83,9	84,1	84,5
Цепное абсолютное отклонение, проц.	-	1,2	0,4	0,2	0,4
Базисный темп прироста, проц.	-	1,46	1,94	2,19	2,67

Рассчитано автором по данным [1; 4; 9; 12]

В 2021 году произошел наибольший скачок в глубине переработки нефти, который составил 1,2%. В последующие периоды, несмотря на то, что объемы переработки нефти (исходя из предыдущего анализа) в данный период сокращались, глубина переработки продолжала увеличиваться. По полученным данным видно, что на протяжении всего анализируемого периода глубина переработки нефти имела положительную динамику и за 5 лет темп прироста составил 2,67 %, поэтому дополнительно используем трендовый метод анализа и представим результаты графически (см. рис. 2).

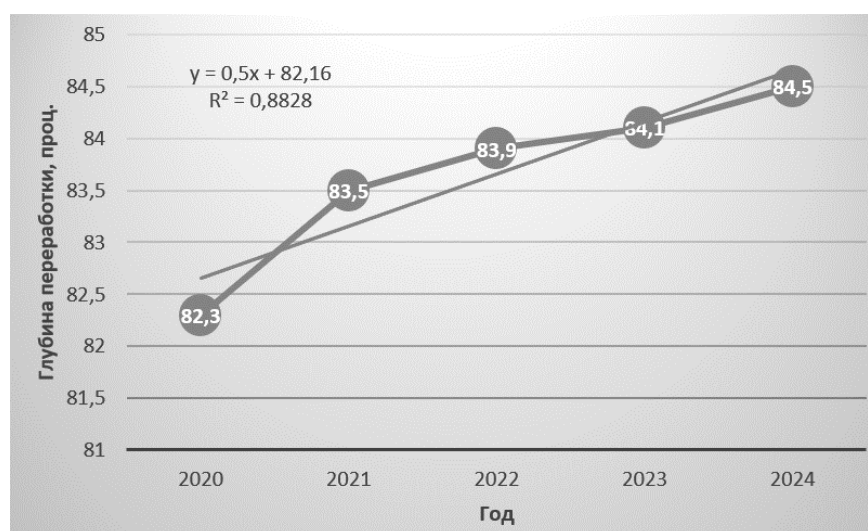


Рис. 2. Глубина нефтепереработки в РФ с использованием трендового анализа

Анализируя данные, полученные в результате построения линии тренда (линейным способом) по данным глубины нефтепереработки можно сделать вывод, что в период с 2020 по 2024 годы происходило увеличение показателя в среднем на 0,5% в год. Полученные данные в будущем можно будет использовать при прогнозе глубины переработки на последующие периоды.

Также, для более глубокого понимания состояния сектора нефтепереработки в России проведем сравнительный анализ пяти лучших НПЗ по глубине переработки (см. табл. 3)

Таблица 3

Топ-5 НПЗ по глубине переработки нефти России 2025 г. [7]

Название НПЗ	Глубина переработки нефти, проц.	Выпускаемая продукция
АО ТАНЕКО	99.2	Бензин автомобильный, топливо дизельное, мазут топочный, авиакеросин, печное топливо, сера, бензол, смазочные масла

Название НПЗ	Глубина переработки нефти, проц.	Выпускаемая продукция
Филиал ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть – Уфанефтехим»	92,0	Бензин автомобильный, топливо дизельное, мазут топочный, нефтебитумы, кокс нефтяной, сера, сжиженные газы, бензол, толуол, ксилолы.
ООО РН-Комсомольский НПЗ	89,2	Бензин автомобильный, топливо дизельное, мазут топочный, авиакеросин, легкое судовое топливо, сжиженные газы.
Филиал ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть – Новойл»	86,0	Бензин автомобильный, топливо дизельное, мазут топочный, реактивное топливо, нефтебитумы, кокс нефтяной, сера, сжиженные газы, смазочные масла.
ООО ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка	85,0	Бензин автомобильный, топливо дизельное, мазут топочный, авиакеросин, печное топливо, сера, смазочные масла.

Анализ представленных в таблице данных позволяет сделать вывод, что топ-5 НПЗ России демонстрируют высокий уровень глубины переработки: от 85 % до 99,2 %, что сопоставимо с уровнем мировых лидеров сектора. Также, данный показатель позволяет говорить о наличии в стране необходимых технологий для качественного развития российских НПЗ. Однако диапазон в 7–14 процентных пунктов разницы между российскими лидерами указывает на различную степень модернизации и наличие слабых мест, которые указывают на необходимость для технологического обновления.

Помимо достаточно высокой глубины переработки, все компании производят автомобильный бензин, дизельное топливо и мазут, что является стандартным минимумом. Более продвинутые заводы, такие как Башнефть – Уфанефтехим и Башнефть – Новойл, выпускают также ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилолы) и смазочные масла, что указывает на наличие нефтехимических мощностей и более глубокую переработку легких фракций.

Список литературы

1. Анализ топливно-энергетического комплекса России / Центр документации управления (ЦДУ) [Электронный ресурс]. – CDU.ru. – URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2021/10/954/?ysclid=luletabbm1691530275 (дата обращения: 20.11.2025).
2. Богомолова, Е. Ю. Прогноз и реальность: нефтегазовый комплекс Иркутской области / Е. Ю. Богомолова, А. В. Новиков // Российское предпринимательство. – 2018. – Т. 19, № 10. – С. 2943-2954. – DOI 10.18334/rp.19.10.39475. – EDN YZIPBJ.
3. Добыча нефти в России в 2020 г. снизилась почти на 9 % — газа более чем на 6 % [Электронный ресурс]. – Neftegaz.ru. – URL: <https://neftegaz.ru/news/dobycha/657871-dobycha-nefti-v-rossii-v-2020-g-snizilas-pochti-na-9-gaza-bolee-chem-na-6/> (дата обращения: 20.11.2025).
4. Добыча нефти России в 1-м полугодии 2022 г.: газ на -6,6 % [Электронный ресурс]. – Neftegaz.ru. – URL: <https://neftegaz.ru/news/dobycha/745188-dobycha-nefti-v-rossii-v-1-m-polugodii-2022-g-vyrosla-na-3-3-prirodnogo-gaza-upala-na-6-6/> (дата обращения: 20.11.2025).
5. Кархова, С. А. Функциональные области логистики нефтегазового комплекса: отраслевая методология и практика / С. А. Кархова // Известия Байкальского государственного университета. – 2024. – Т. 34, № 2. – С. 351-364. – DOI 10.17150/2500-2759.2024.34(2).351-364. – EDN ILXSPB.
6. Коммерсант: переработка нефти — 2023 [Электронный ресурс]. – Коммерсантъ. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6467218> (дата обращения: 20.11.2025).

7. Нефтеперерабатывающие заводы России [Электронный ресурс] / Портал «Про НПЗ». – URL: <https://pronpz.ru/neftepererabatyvayushchie-zavody/rossiya.html> (дата обращения: 21.11.2025).
8. Oil refining: краткий обзор отрасли [Электронный ресурс]. – T-Journal. – URL: https://t-j.ru/short/oil-refining/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 20.11.2025).
9. Росстат: глубина переработки нефти в России в январе – октябре 2024 г. составила 84,5 % [Электронный ресурс]. – Neftegaz.ru. – URL: <https://neftegaz.ru/news/dobycha/868080-rosstat-glubina-pererabotki-nefti-v-rossii-v-yanvare-oktyabre-2024-g-sostavila-84-5/> (дата обращения: 20.11.2025).
10. Россия в 2021 г. увеличила добычу нефти на 2,2 %, газа — на 10 % [Электронный ресурс]. – Neftegaz.ru. – URL: <https://neftegaz.ru/news/finance/719930-rossiya-v-2021-g-uvlechila-dobychu-nefti-na-2-2-gaza-na-10/> (дата обращения: 20.11.2025).
11. Россия в 2024 году сократила переработку нефти до 266,5 млн тонн [Электронный ресурс]. – RIDUS. – URL: <https://www.ridus.ru/rossiya-v-2024-godu-sokratila-pererabotku-nefti-do-2665-mln-tonn-554080.html> (дата обращения: 20.11.2025).
12. ТАСС: Экономика России – новости [Электронный ресурс]. – TASS. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/19912907> (дата обращения: 20.11.2025).

УДК 658.28:621:004.8

Михеевский И. О.

Инженер 2 категории

отдела информационно-технологического обеспечения и метрологии»

ООО «ЛУКОЙЛ-УНП», г. Ухта, Россия

Аспирант

Научный руководитель:

кандидат экономических наук,

декан факультета экономики, управления и информационных технологий –

Крестовских Т. С.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: 1. Igor.Mikheevsky@lukoil.com

2. Mikheevskyio@gmail.com

Управление эксплуатационной готовностью производственными активами с применением AI-систем мониторинга

Mikheevsky I. O.

Engineer of the 2nd category,

Department of Information Technology Support and Metrology

LLC "LUKOIL-UNP", Ukhta, Russia

Postgraduate Student

Scientific Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Dean of the Faculty of Economics,

Management and Information Technologies –

T. S. Krestovskikh

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: 1. Igor.Mikheevsky@lukoil.com

2. Mikheevskyio@gmail.com

Managing operational availability of production assets using AI monitoring systems

Аннотация. Статья посвящена исследованию применения систем искусственного интеллекта для управления эксплуатационной готовностью производственных активов в условиях непрерывного технологического цикла. Рассматриваются ограничения традиционных методов оценки технического состояния, обусловленные дефицитом репрезентативных статистических данных. В качестве решения предлагается методология предиктивной аналитики на основе обнаружения аномалий в многомерных временных рядах телеметрии. На примере внедрения программного обеспечения Kaspersky MLAD (Machine Learning for Anomaly Detection) в ПАО «ЛУКОЙЛ» показан практический переход к отечественным ИТ-решениям в контексте импортозамещения. Подробно описан принцип работы системы, включая этапы сбора данных, обучения поведенческой модели и кластеризации инцидентов. На примере турбины X-3301 (ООО «Ставролен») продемонстрирован экономический эффект от внедрения, выразившийся в снижении совокупных затрат на ремонт с 421,4 до 41,3 млн рублей за счёт оптимизации времени простоя и превентивного планирования ремонтов. Доказано, что переход от реактивного обслуживания к управлению на основе AI-прогнозов является ключевым фактором повышения операционной эффективности.

Annotation. The article investigates the application of artificial intelligence systems for managing the operational readiness of production assets in continuous process industries. The limitations of traditional methods for assessing technical condition, caused by a lack of representative statistical data, are considered. A predictive analytics methodology based on anomaly detection in multivariate telemetry time series is proposed as a solution. Using the case study of the Kaspersky MLAD (Machine Learning for Anomaly Detection) platform implementation at LUKOIL, the practical shift towards domestic IT solutions in the context of import substitution is demonstrated. The system's operating principle, including data collection, behavioral model training, and incident clustering stages, is described in detail. Using the example of turbine X-3301 (Stavrolen LLC), the economic effect of the implementation is demonstrated, showing a reduction in total repair costs from 421.4 to 41.3 million rubles through downtime optimization and preventive maintenance planning. It is proven that the transition from reactive maintenance to AI-driven predictive management is a key factor in enhancing operational efficiency.

Ключевые слова: управление эксплуатационной готовностью, предиктивная аналитика, искусственный интеллект, машинное обучение, обнаружение аномалий, непрерывное производство, техническое состояние оборудования, импортозамещение, нефтеперерабатывающий комплекс, экономическая эффективность.

Keywords: operational availability management, predictive analytics, artificial intelligence, machine learning, anomaly detection, continuous process, equipment condition monitoring, import substitution, oil refining complex, economic efficiency.

Современные промышленные предприятия функционируют в условиях жесткой конкуренции и цифровой трансформации, где ключевыми факторами успеха являются операционная эффективность, бесперебойность производственного цикла, минимизация эксплуатационных расходов и эффективность методов управления техногенными рисками [1].

Режим непрерывного технологического процесса глобально влияет на организацию всей деятельности предприятий промышленного сектора химического, нефтехимического, топливно-энергетического производственного комплекса, детерминируя особые условия для организации процессов корректной оценки технического состояния, технического обслуживания и ремонта (ТОиР) технологических систем и оборудования, что обусловлено работой высокопроизводительных технологических установок и выпуска продукции заданного качества и сохранения неразрывности технологического цикла.

Оценка технического состояния сложных технологических систем сталкивается с фундаментальным ограничением, зачастую, в отсутствии репрезентативных статистических выборок. Это делает некорректным применение традиционных вероятностных методов, основанных на объективных распределениях случайных величин, расчёте математического ожидания и дисперсии. Формирование измеримых множеств на пространстве элементарных событий требует значительного экспериментального материала, которым часто невозможно располагать.

В данных условиях возможным является переход к субъективным вероятностям и, как следствие, к субъективным выходным оценкам. Однако для последующего анализа неопределённостей этих оценок, включая построение доверительных интервалов для принятия управленческих решений, по-прежнему требуется большой объём данных. При этом для практических рекомендаций необходима количественная оценка рисков.

Экономическая и репутационная значимость рассматриваемого вопроса заключается в том, что даже кратковременная остановка непрерывного процесса сопряжена со значительными убытками от сотни тысяч до миллионов рублей. Потенциальные потери многократно возрастают вследствие срыва договорных обязательств по поставкам, особенно в условиях применения логистической концепции «точно в срок» при минимальных складских запасах или реализации техногенных рисков для стейкхолдеров. [2].

Развитие систем предиктивного анализа ПАО «ЛУКОЙЛ» является составляющей ИТ-трансформации, и перехода промышленности к концепции «Индустрии 4.0», где AI-системы становятся ядром интеллектуального управления активами. Данные технологии способны выявлять скрытые закономерности в больших данных телеметрии, формируя цифровую поведенческую модель и детектируя малейшие аномалии, являющиеся предвестниками деградации или сбоя [3], позволяя оценивать не только текущее состояние, давать оценку о будущем, но и предписывать, что необходимо сделать с процессом для его оптимизации [4].

ПАО «ЛУКОЙЛ» дало старт развитию проекта применения нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения для обнаружения неисправностей особо критичного оборудования в нефтеперерабатывающем бизнес-сегменте в 2020 в городе Пермь.

С 2022 года российский рынок информационных технологий характеризовался доминированием трендов импортозамещения и цифрового суверенитета. Предшествующий период отличался широким использованием предприятиями сектора нефтепереработки в России зарубежных технологий и сервисных решений. Сложившаяся ситуация определила приоритетность перехода на аппаратные и программные продукты отечественной разработки.

Стимулирующим фактором для развития национальных ИТ-разработок и роста инвестиционных вливаний в отрасль послужил уход с российского рынка значительной части крупных поставщиков технологических решений и оборудования. Развитие процессов определялось не только потребительским спросом со стороны бизнеса, столкнувшегося с ограничением выбора, но и активной позицией государственных структур. Государство сформировало нормативные требования к разработке российского программного обеспечения для обеспечения нужд официальных институтов [5].

В качестве одной из наиболее продвинутых платформ такого класса в России выступает программное обеспечение Kaspersky Machine Learning for Anomaly Detection (Kaspersky MLAD, АО «Лаборатория Касперского») [6]. Первоначально ПО разработано для задач кибербезопасности. Данная система демонстрирует высочайшую эффективность в качестве платформы предиктивного анализа, что открыло новые горизонты для управления эксплуатационной готовностью технических и технологических систем.

Методологическая основа Kaspersky MLAD представляет собой систему обнаружения аномалий (агенты аномалий) и предсказания отказов (агенты отказов) на основе интеллектуального анализа многомерных технологических временных рядов с применением гетерогенного ансамбля детекторов в накапливаемых параметрах состояния объектов [7].

Фундаментальное отличие от традиционных систем мониторинга заключается в том, что система не использует предустановленные пороговые значения (противоаварийная защита или ПАЗ) или известные шаблоны отказов. Вместо этого Kaspersky MLAD в течение этапа обучения строит детализированную модель «нормального» поведения контролируемого актива на основе многопараметрической телеметрии.

Принцип работы реализуется по следующему алгоритму:

1. Сбор данных, где Kaspersky MLAD агрегирует данные из разнородных источников, таких как сигналы от датчиков (давление, температура, расход, вибрация, уровень и т.д.), параметры работы электродвигателей (потребляемый ток, обороты), данные систем диагностики (вибромониторинг, ультразвуковой контроль), журналы работы технологических логических контроллеров (ПЛК);
2. Обучение модели, где машинные модели (включая ансамбли алгоритмов и нейронные сети) анализируют исторические данные, выявляя сотни и тысячи статических и динамических взаимосвязей между параметрами. Формируется «цифровой отпечаток» исправного состояния оборудования как эталонная поведенческая модель;
3. Детектирование аномалий, когда в режиме реального времени текущие показатели оборудования сравниваются с выученной моделью. Любое статистически значимое отклонение от «нормы» фиксируется как аномалия. Важно, что Kaspersky MLAD реагирует не на абсолютные значения параметров, а на нарушение корреляционных связей между ними;
4. Кластеризация инцидентов на разрозненные аномалии, связанные с одним и тем же развивающимся дефектом, автоматически группируются в единый инцидент, что позволяет техническим специалистам получать уже приоритизированные и структурированные данные для принятия решений.



Рисунок 1 – Хронология внедрения инструментов нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения в дочерних обществах ПАО «ЛУКОЙЛ» бизнес-сегмента «нефтепереработка в России»

В 2024 году в Нижнем Новгороде создан единый центр предиктивной аналитики для мониторинга технического состояния оборудования. В нём контролируется 1059 единиц критического динамического (насосы, компрессоры, турбины) и статического (теплообменное оборудование, технологические печи) оборудования, а также показателей энергоэффективности последних, что обеспечивает стабильность непрерывных технологических процессов на нефтеперерабатывающих активах. К 2025 году система развёрнута на пяти НПЗ ПАО «ЛУКОЙЛ». Хронология показана на рисунке 1.

Один из примеров экономической эффективности выполнения рекомендаций нейросетевой модели, обученной на историческом отказе турбины технологической позиции Х-3301 на нефтехимическом предприятии ООО «Ставролен», г. Будённовск (табл. 1). Основной экономический эффект складывается из недопущения наступления необратимой деградации конструктивных элементов и оптимизации времени простоя технологической линии для выполнения комплекса ремонтно-восстановительных мероприятий.

Таблица 1. Сравнение стоимости ремонта компрессора Х-3301

Дата события	Вид ремонта	Затраты на материалы, млн. руб.	Простой, час	Упущенная выгода, млн. руб.	Итого, млн. руб.
Февраль 2019	По техническому состоянию (телеметрия)	118,557	493	302,815	421,372
Февраль 2024	По техническому состоянию, на основании AI модели «агент отказа»	1,128	67	41,154	41,34
Экономический эффект					380,03

Такой подход позволяет перейти от реакции на последствия к прогнозированию и предупреждению событий, что является сущностью управления эксплуатационной готовностью.

Список литературы

1. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / составитель О. Н. Назарова. — Ульяновск: УИ ГА, 2015. — 107 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162490> (дата обращения: 23.10.2025).
2. Иванов В.А., Фещенко А.А. Особенности подходов к техническому обслуживанию и ремонту оборудования в непрерывном производстве // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. — 2018. — Т. 20, № 3. — С. 82–89.
3. Максимов, Н. А. Индустрия 4.0: планирование производственных процессов: монография / Н. А. Максимов, Ю. Б. Склеймин. — Москва: МАИ, 2023. — 158 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/344045> (дата обращения: 16.10.2025).
4. Атаян, А. М. Аналитика больших данных: учебное пособие / А. М. Атаян, М. Б. Вольфсон. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М. А. Бонч-Бруевича, 2024. — 79 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508670> (дата обращения: 27.10.2025).
5. Наука и бизнес как источники цифровизации территорий: монография / С. В. Теребова, К. А. Устинова, В. С. Усков [и др.]. — Вологда: ВолНЦ РАН, 2024. — 171 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/482183> (дата обращения: 27.10.2025).
6. Касперски M.L.A.D.: база знаний о киберустойчивости [Электронный ресурс] // АО «Лаборатория Касперского». — URL: <https://www.kaspersky.ru/go/registry/kaspersky-mlad> (дата обращения: 15.07.2024).
7. Васильев В. И., Вульфин А. М., Гвоздев В. Е., Картак В. М., Атарская Е. А. Обеспечение информационной безопасности киберфизических объектов на основе прогнозирования и обнаружения аномалий их состояния // Системы управления, связи и безопасности. 2021. № 6. - С. 90–119 — Текст: электронный // КиберЛенинка электронно-библиотечная система. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-informatsionnoy-bezopasnosti-kiberfizicheskikh-obektov-na-osnove-prognozirovaniya-i-obnaruzheniya-anomaliy-ih/viewer> (дата обращения: 30.10.2025).

Муравьёва Е.А.

студент группы 01002207

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры уголовного права и процесса - Кислицина И.Н.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

E-mail: evralman@mail.ru

Основы регулирования энергосектора

Muravyeva E.A.

Student of group 01002207

Scientific supervisor: senior lecturer of the Department of criminal law and process - Kislitsina I.N.

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

E-mail: evralman@mail.ru

Fundamentals of regulation of the energy sector

Аннотация. Статья посвящена изучению основ правового регулирования энергосектора, его основных компонентов, принципов и целей регулирования. В работе рассмотрены механизмы государственного управления в сфере энергосектора, правовые основы регулирования энергетической политики. Проведен анализ надзорных и контрольных функций в энергетической отрасли. Уделено внимание особенностям внешнеэкономической деятельности. Особое внимание уделено тенденциям развития энергетической сферы в современных условиях.

Annotation. The article is devoted to the study of the fundamentals of the legal regulation of the energy sector, its main components, principles and objectives of regulation. The paper considers the mechanisms of public administration in the energy sector, the legal framework for regulating energy policy. The analysis of supervisory and control functions in the energy sector is carried out. Attention is paid to the peculiarities of foreign economic activity. Special attention is paid to the trends in the development of the energy sector in modern conditions.

Ключевые слова: энергосектор, энергетика, электроэнергетика, энергетический сектор, регулирование энергосектора, развитие энергетической сферы, энергетическая стратегия.

Keywords: energy sector, power engineering, electric power engineering, energy sector, regulation of the energy sector, development of the energy sector, energy strategy.

Энергетический сектор является одним из ключевых элементов любой экономической отрасли. Он обеспечивает стабильное функционирование промышленных, транспортных и бытовых систем. Именно регулирование данным сектором направлено на создание условий для безопасного, эффективного и бесперебойного производства, преобразования, передачи, распределения и использования энергии потребителями, а также преобразовании электроэнергии в другой вид энергии.

Потребителями энергии являются: промышленность, транспорт, сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство, сфера быта и обслуживания.

Деятельность энергосектора регулируют Федеральные законы. Так, устанавливает правовые основы экономических отношений в сфере электроэнергетики, определяет пол-

номочия органов государственной власти на регулирование этих отношений, основные права и обязанности субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии Федеральный закон от 26.03.2003 №35-ФЗ «Об электроэнергетике» [4]. Вопросы, связанные с повышением энергоэффективности и внедрением мер по энергосбережению на территории Российской Федерации регулирует Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5]. Постановление Правительства РФ от 20 июля 2013 года № 610 «О федеральном государственном энергетическом надзоре» регулирует мероприятия и полномочия в области энергетического надзора, направленные на обеспечение безопасности, устойчивости и эффективности энергетической системы Российской Федерации [6]. Особое значение в регулировании сферы энергосектора имеет разработка и реализация стратегических документов, среди которых важной является «Энергетическая стратегия страны до 2050 года». Этот документ определяет приоритеты развития, общие цели, направления инвестиций, инноваций и модернизации энергетической инфраструктуры на долгосрочную перспективу.

Субъектами регулирования энергосферы являются:

1. Федеральные органы власти:

1.1 Правительство РФ. Утверждает правила оптового рынка и основные положения функционирования розничных рынков, определяет порядок и условия строительства и финансирования объектов электроэнергетики.

1.2 Федеральные органы исполнительной власти.

1.2.1 Министерство энергетики РФ — координирует действия участников электроэнергетики, разрабатывает и утверждает подзаконные акты (постановления Правительства РФ).

1.2.2 Федеральная антимонопольная служба (ФАС России) — регулирует деятельность субъектов естественных монополий в электроэнергетике, в том числе тарифы на услуги сетевых организаций.

1.2.3 Ростехнадзор — осуществляет федеральный государственный энергетический надзор, выдаёт разрешения на допуск в эксплуатацию энергоустановок.

2. Регионы. Исполнительные органы субъектов РФ наделяются полномочиями на государственное регулирование и контроль в электроэнергетике в соответствии с федеральными законами и указами Президента РФ.

3. Компании.

3.1 Генерирующие компании — производят и продают электроэнергию крупным потребителям по прямым договорам или на оптовом рынке сбытовым компаниям.

3.2 Сетевые компании — работают на полностью регулируемом рынке, их основная выручка — устанавливаемые государством тарифы за передачу и распределение энергии.

3.3 Сбытовые компании — закупают электроэнергию у генерирующих предприятий на оптовом рынке и продают её конечным потребителям.

4. Потребители.

4.1 Потребители электрической энергии — лица, приобретающие электроэнергию для собственных бытовых и (или) производственных нужд.

4.2 Потребители с управляемой нагрузкой — категория потребителей, которые в силу режимов работы влияют на качество электрической энергии и надёжность работы Единой энергетической системы России, и оказывают услуги по обеспечению вывода системы из аварийных ситуаций.

Существенное влияние на развитие национальной энергетики оказывает международное сотрудничество и участие во внешнеэкономической деятельности. Яркими примерами внешнеэкономической деятельности является экспорт и импорт энергоносителей, участие в международных проектах по совместной добыче, переработке и транспортировке ресурсов, а также международное регулирование.

Регулирование энергосектора основывается на нескольких ключевых принципах:

Во-первых, это государственный интерес и стратегическая важность. То есть, государство непосредственно осуществляет контроль и регулирование системы для обеспечения национальных интересов, безопасности и устойчивого развития сектора.

Во-вторых, это либерализация и конкуренция. Переход к рыночным механизмам способствует увеличению конкуренции, снижению цен и повышению качества услуг.

В-третьих, это независимость в регулировании. Данный принцип заключается в создании отдельных органов - регуляторов, которые будут обладать полной, либо же частичной, независимостью. Помимо независимости, данные органы будут наделены полномочиями, направленными на осуществление проверок и передачу нарушений в компетентные органы. Благодаря таким органам, регулирование станет объективнее и прозрачнее.

В-четвёртых, имеет место быть принцип стандартизации и принцип экологической ответственности. Ввод стандартов и норм безопасности и экологической ответственности является обязательной частью регулирования любой сферы деятельности в рамках рыночных отношений.

В-пятых, это непрерывное совершенствование правовых основ регулирования, так как правовые базы энергетического регулирования включают национальные законы, регламенты и международные соглашения.

В-шестых, это обязательный принцип развития регулирования вслед за современными тенденциями, в который включают децентрализацию и возобновляемую энергетику, цифровизацию и использование интеллектуальных технологий, переход к низкоуглеродной энергетике, интеграцию рынков, которые основываются на создании трансграничных энергорынков и внедрение экологических стандартов, которые, в свою очередь, направлены на снижение выбросов в окружающую среду.

В целях регулирования отношений в энергетическом секторе и недопущения нарушений, государство большое значение уделяет мерам ответственности за нарушения законодательства.

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ) для регулирования деятельности в энергосекторе устанавливает правовую базу, и тем самым предотвращает правонарушения в этой сфере. Соблюдение требований КоАП РФ позволяет обеспечить стабильную работу энергосистемы и защитить интересы государства и населения.

В рамках КоАП РФ предусмотрены нормативно-правовые акты, которые обеспечивают безопасность объектов энергетики, не допускают нарушений нормативных требований, а также осуществляют контроль за деятельностью, связанной с производством, передачей и распределением энергии. Например, статья 9.11 КоАП РФ — «Нарушение правил пользования топливом и энергией, правил устройства, эксплуатации топливо- и энергопотребляющих установок, тепловых сетей, объектов хранения, содержания, реализации и транспортировки энергоносителей, топлива и продуктов его переработки». Эта статья предусматривает административную ответственность за несоблюдение правил эксплуатации и технических условий при эксплуатации энергетических объектов, что может привести к авариям, аварийным отключениям и ущербу для инфраструктуры [1]. Статья 7.19 КоАП РФ — «Самовольное подключение и использование электрической, тепловой энергии, нефти или газа». В данной статье предусмотрена административная ответственность за подключение к электросетям без заключения договора, а также за нарушение правил учета, хищение энергии [1].

В соответствии с Уголовным кодексом Российской Федерации (УК РФ) за нарушение правил эксплуатации, безопасности и охраны окружающей среды в энергетике наступает уголовная ответственность. Например, статья 215.1. УК РФ — «Прекращение или ограничение подачи электрической энергии либо отключение от других источников жизнеобеспечения» [2].

Особое значение имеет профилактика нарушений, а также быстрое реагирование на выявленные недостатки. Профилактика нарушений в энергосекторе строится на приоритете предупредительных мер: Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» предусматривает информирование и консультирование подконтрольных лиц, профилактические визиты, предостережения, проверочные листы и самооценку соблюдения обязательных требований [3].

Меры реагирования направлены на быстрое восстановление безопасного режима и включают предписания об устранении нарушений, временное ограничение эксплуатации опасных объектов, возбуждение дел об административных правонарушениях и передачу материалов в правоохранительные органы при наличии признаков преступления.

Важной составляющей энергетической системы является создание информационных баз и систем автоматизированного мониторинга, что способствует повышению уровня прозрачности и ответственности участников.

Перспективы развития механизмов регулирования связаны не только с дальнейшей интеграцией инновационных технологий, но и повышением прозрачности и участия разнообразных заинтересованных сторон в управлении энергетическими системами. На сегодняшний день важной задачей остается создание условий для стимулирования инвестиций в зеленую энергетическую инфраструктуру и минимизация административных барьеров.

В заключении необходимо отметить, что регулирование энергосектора - сложный и многогранный процесс, направленный на баланс интересов государства и потребителей. Современные тенденции требуют внедрения инновационных подходов, адаптированных к быстро меняющейся инновационной рыночной среде. Для повышения эффективности регулирования необходимы дальнейшая систематизация нормативной базы, учёт проблем правоприменения и доктринальных выводов учёных, а также выработка ясных и стабильных правил для всех участников энергетического рынка. Эффективное регулирование будет играть ключевую роль в обеспечении устойчивого и безопасного развития энергетической отрасли в будущем.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ (в ред., действующей на 01.11.2025). – Доступ из СПС «КонсультантПлюс». (дата обращения: 02.11.2025).
2. Российская Федерация. Законы. Уголовный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (в ред., действующей на 01.11.2025). – Доступ из СПС «КонсультантПлюс». (дата обращения: 02.11.2025).
3. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ (в ред., действующей на 01.11.2025). – Доступ из СПС «КонсультантПлюс». (дата обращения: 20.11.2025).
4. Об электроэнергетике: Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (в ред., действующей на 01.11.2025). – Доступ из СПС «КонсультантПлюс». (дата обращения: 06.11.2025).
5. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (в ред., действующей на 01.11.2025). – Доступ из СПС «КонсультантПлюс». (дата обращения: 09.11.2025).
6. О федеральном государственном энергетическом надзоре: постановление Правительства Российской Федерации от 20.07.2013 № 610 (в ред., действующей на 01.11.2025). – Доступ из СПС «КонсультантПлюс». (дата обращения: 15.11.2025).

*Нестерова О. В.,
Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия
E-mail: onesterova@ugtu.net*

Стратегия совместных проектов освоения Северного морского пути

*Nesterova O. V.,
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
Email: onesterova@ugtu.net*

Strategy of joint projects for the development of the Northern Sea Route

Аннотация. Проблема разработки углеводородных месторождений в Арктической зоне является стратегической для всего мирового сообщества и приоритетной для РФ. Арктическая зона РФ является наиболее протяженной по своей территории 1,2 млн км², на ее территории проживает более половины всего населения арктических государств. Арктика богата разнообразными природными ресурсами, и один лишь отечественный нефтегазовый потенциал региона составляет треть ресурсов мирового шельфа. Поэтому в последнем десятилетии западные страны взяли курс на вытеснение РФ из принадлежащих ей арктических территорий. Решение задачи освоения углеводородных месторождений Арктики, дает нашей стране возможность преодолеть монопрофильную специализацию страны и снизить степень сырьевой направленности, а также реализовать целый ряд структурно-технологических проблем по восстановлению индустриальной подсистемы. Вашингтон рассматривает сотрудничество в Арктике, как способ вбить клин между Москвой и Пекином.

Annotation. The problem of developing hydrocarbon deposits in the Arctic zone is a strategic one for the entire world community and a priority for the Russian Federation. The Arctic zone of the Russian Federation is the longest in its territory of 1.2 million km², and more than half of the total population of the Arctic states lives on its territory. The Arctic is rich in diverse natural resources, and the region's domestic oil and gas potential alone accounts for 33% of the world's shelf resources. Therefore, in the last decade, Western countries have set a course to oust the Russian Federation from its Arctic territories. Solving the problem of developing the hydrocarbon deposits of the Arctic gives our country the opportunity to overcome the single-industry specialization of the country and reduce the degree of raw materials orientation, as well as to implement a number of structural and technological problems to restore the industrial subsystem. Washington sees cooperation in the Arctic as a way to drive a wedge between Moscow and Beijing.

Ключевые слова. Международное право, сотрудничество, «критически важное сырье», юрисдикция, платиноиды, редкоземельные металлы, территориальные моря, полезные ископаемые, амбициозная стратегия развития, структурно-технологических проблем, Москва, Пекин.

Keywords . International law, cooperation, "critical raw materials", jurisdiction, platinoids, rare earth metals, territorial seas, minerals, structural and technological problems, Moscow, Beijing.

Согласно международному праву в арктическом регионе вся суша, территориальные моря, исключительные экономические зоны (ИЭЗ) и внутренние воды находятся под юрисдикцией нескольких государств. К этим государствам на сегодняшний день относят-

ся Исландия, Норвегия, США, Канада, Россия, Швеция, Дания (через Гренландию), Финляндия.

Президент США Дональд Трамп рассказал о намерении получить доступ к природным ресурсам Арктики и выразил желание сотрудничать с Россией в освоении Арктических богатств. Президент России Владимир Путин предложил США подумать о сотрудничестве в области редкоземельных металлов. Россия открыта к сотрудничеству в разработке природных ресурсов, особенно в тех случаях, где у страны пока нет достаточных технологических или финансовых возможностей.

Портал «Арктик-фонд» сообщает, что недра российской Арктики содержат разведанные запасы полезных ископаемых входящих в американские списки « критически важного сырья», такие как платиноиды, никель, вольфрам, олово, марганец, хром. В Арктической зоне Российской Федерации добывается 95% российского кобальта и никеля, 100% сурьмы и редких металлов, 95% металлов платиновой группы. Американский президент предложил Канаде стать 51 штатом и выразил намерение контролировать датскую Гренландию. Из-за глобального потепления улучшилась ледовая обстановка и Гренландия потенциально для Америки может стать плацдармом для размещения систем слежения на данных территориях. Трамп заявил, что это в целях международной безопасности. Арктика нужна Вашингтону для установления контроля над СМП (Северный морской путь) , чтобы контролировать торговые пути через ограничения грузовых потоков, тем самым обеспечивая себе стратегические преимущества. Установление морских военных баз в Гренландии и в Исландии позволит Америке оказывать политическое и экономическое давление на стратегических оппонентов (Европа, Россия, Китай). Ограниченный ледовый флот США может значительно расширится. В Анкоридже на симпозиуме «Арктическая встреча» судостроители, бизнесмены и дипломаты обсуждали проблему расширения ледокольного флота. Проблема очень актуальная для Аляски, где в районе Берингова пролива Аляску и Россию разделяет узкая полоса воды.

В настоящий момент у США в наличии два действующих ледокола эксплуатируемые береговой охраной, состояние которых оставляет желать лучшего: «Polar Star» (1976 года постройки) и средний «Nealy» (2000 года выпуска). В марте 2025 года упоминались планы по заказу на строительство 48 новых ледоколов.

Рисунок. Маршрут Северного морского пути.



В ближайшие годы Америка вместе с Канадой и Финляндией намерены создать новый ледокольный флот. Сколько это займет времени неизвестно, вопрос в том сколько ресурсов и в первую очередь финансов займет этот проект.

Возможности американских верфей в сфере строительства ледокольного флота весьма ограничены: нехватка профильных технологий, квалифицированного персонала, длительность производственных циклов, малое количество верфей и др. По определению экспертов данная программа может занять до пятидесяти лет.

Общее количество ледоколов в мире точно не установлено, но по данным на 2025 год, Россия обладает самым большим флотом (8 атомных и 34 дизель-электрических ледокола). Россия - единственная страна в мире, эксплуатирующая атомные ледоколы. В 2024 году в мире было почти 200 ледоколов, при этом Россия имела их 42, а Швеция и Финляндия по 11,

Канада (17 судов), США (2 судна) и Дания (4 ледокола). Ледоколы в единичном количестве также имеют такие страны, как Китай, Аргентина, Чили, Эстония, Япония, Южная Корея, ЮАР, Латвия и Норвегия. При этом атомным ледокольным флотом обладает только Россия, а для России атомные ледоколы необходимы для эксплуатации при добыче в водах Северного Ледовитого океана ценных природных ископаемых, таких как золото, платина, алмазы и другие. Предполагается, что ледокольная проводка обеспечивающая движение судов по СМП, будет осуществляться только российскими ледоколами. РФ разрабатывает новые универсальные ледоколы проекта 22220 ("Сталинград", "Ленинград", "Чукотка") и ледокола проекта 10510 ("Лидер") главная задача которых обеспечения круглогодичной навигации в Западном районе Арктики. Следует заметить, что дан-

ные проекты являются очень капиталоемкими, поэтому капитал будет не только российским, а космическое сопровождение, ледокольная проводка, обеспечение безопасности – исключительно российское.

Совместные проекты с американцами на условиях двухсторонней выгоды весьма реальны, но для этого необходимо изменить базовые условия международных отношений, например, такие как снятие санкций и гарантии безопасности. Являясь классическими «бинефициарами», американцы должны предложить такие экономические условия которые выгодны России и позволят ей сохранять полный контроль над ресурсами.

Северный морской путь должен быть под суверенитетом Российской Федерации.

Список литературы

1. Разманова С.В., Нестерова О.В. Арктический шельф: актуальные экономические проблемы разработки углеводородных месторождений // Экономика и экологический менеджмент, 2022. – № 1 (48) – С.45-54.
2. «Пути назад нет». У России хотят отобрать Арктику. [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://ria.ru/20220721/politika-1803829818.html> (дата обращения 30.11.2022 г.)
3. Eggertsson T. Economics Behavior and Institutions. Cambridge: Cambridge University Press. 2009. P. 5-6. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511609404> (accessed: 12.12.2022).
4. Hodson G. Economics and Institutions. A Manifesto for a Modern Institutional Economics. Cambridge: Polity Press, 1988. xxii, 365 p.
5. Вострикова Е. О., Мешкова А. П. ESG-критерии в инвестировании: зарубежный и отечественный опыт// Финансовый журнал. 2020. Т. 12. № 4. С.117-129. DOI: 10.31107/ 2075-1990-2020-4-117-129.
6. Отсутствие ESG-стратегий снижает инвестиционную привлекательность арктических компаний [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://goarctic.ru/news/otsutstvie-esg-strategiy-snizhaet-investitsionnuyu-privlekatelnost-arkticheskikh-kompaniy/> (дата обращения 24.11.2022 г.)
7. Razmanova S.; Pisarenko Z.; Nesterova O.; Toan N.K.; Ivanov L. Environmental Hazards and Risk Identification in the Arctic Shelf Development as Part of China and Russia Energy Interests // Energies, 2023. –16. – P. 1800. <https://doi.org/10.3390/en16041800>
8. Environmental hazards and risk identification in the Arctic shelf development as part of China and Russia energy interests / S. Razmanova [et al.] // Energies. 2023. Vol. 16, no. 1800. doi:10.3390/en16041800.

УДК 338.2

Охалкина Д. М.

студентка группы М-220-Б

Научный руководитель: доцент – Нестерова О. В.,

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: darina.oxapkina@mail.ru

Анализ инструментов для учета социальных рисков в процессе разработки углеводородных месторождений в АЗРФ

Okhapkina D. M.

Scientific supervisor: Associate Professor O. V. Nesterova,

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: darina.oxapkina@mail.ru

Analysis of tools for accounting for social risks in the process of developing hydrocarbon fields in the Russian Arctic Zone

Аннотация: В статье проведён анализ инструментов учёта социальных рисков, возникающих в процессе разработки углеводородных месторождений в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ). Обоснована актуальность проблемы: освоение арктических нефтегазовых ресурсов сопряжено не только с технологическими и экологическими, но и с существенными социальными вызовами. Проанализированы нормативные документы и стандарты, регулирующие учёт социальных рисков в АЗРФ (в том числе требования к ОВОС, СПЭР, корпоративную социальную отчётность).

Annotation: The article analyzes the tools for accounting for social risks that arise during the development of hydrocarbon fields in the Arctic zone of the Russian Federation (AZRF). The relevance of the problem is substantiated: the development of Arctic oil and gas resources is associated not only with technological and environmental challenges, but also with significant social challenges. The article analyzes the regulatory documents and standards that govern the accounting of social risks in the AZRF (including requirements for EIA, SRE, and corporate social reporting).

Ключевые слова: социальные риски, углеводородные месторождения, Арктическая зона РФ, устойчивое развитие, социальная ответственность бизнеса.

Keywords: social risks, hydrocarbon deposits, the Arctic zone of the Russian Federation, sustainable development, and business social responsibility.

Освоение углеводородных ресурсов Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) — стратегически значимый, но высокорискованный процесс. Наряду с технологическими и экологическими вызовами особую актуальность приобретает учёт социальных рисков — потенциальных негативных последствий для населения, традиционных сообществ и социальной инфраструктуры региона.

Цель исследования — систематизировать современные инструменты учёта социальных рисков при разработке арктических месторождений и оценить их применимость в условиях АЗРФ

Арктический регион характеризуется рядом особенностей, усиливающих социальные риски (таблица 1):

Коренные малочисленные народы Севера (КМНС)	Угроза утраты традиционного уклада, мест промысла, культурного наследия.
Низкая плотность населения и удалённость населённых пунктов	Сложность обеспечения занятости, медицинской помощи, образования.
Хрупкость социокультурной среды	Высокая уязвимость локальных сообществ к внешним изменениям.
Миграционные процессы	Приток вахтовых работников может нарушать баланс в местных сообществах
Климатические вызовы	Необходимость адаптации социальной инфраструктуры к экстремальным условиям.

Таблица 1 – Особенности усиливающие социальные риски

В Российской Федерации действуют документы, регулирующие социальную составляющую освоения Арктики:

- Стратегия развития АЗРФ до 2035 г. (Указ Президента № 645 от 26.10.2020) — акцент на сохранении культурного наследия и поддержке КМНС;
- ФЗ «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности» — требования к социальной ответственности бизнеса;

- Стандарты ISO 26000 (социальная ответственность) и IFC Performance Standards (для проектов с международным финансированием);
- Процедуры ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) и СПЭР (социально-экологическая экспертиза), включающие анализ социальных последствий.

Однако в законодательстве пока нет единого механизма комплексной оценки социальных рисков, что создаёт пробелы в регулировании.

В предстоящие десятилетия углеводороды, несомненно, сохраняют позицию ведущего энергоносителя: их доля в глобальном энергобалансе, по прогнозам, превысит 70 %.

Особого внимания заслуживает арктический регион: по экспертным оценкам, на континентальном шельфе Арктики сосредоточено до 30 % мировых перспективных запасов углеводородов. Именно здесь расположены крупнейшие месторождения, открывающие значительные перспективы для энергетической отрасли.

Нефтегазовый комплекс (НГК) играет системообразующую роль в экономике страны.

Его влияние распространяется на множество ключевых сфер:

- развитие территориальной инфраструктуры;
- формирование бюджетных доходов (в том числе валютных поступлений);
- обеспечение занятости и уровня доходов населения;
- стимулирование социально-экономического роста регионов.

Поступления от экспорта углеводородного сырья составляют существенную долю консолидированного бюджета государства, тем самым обеспечивая финансовую устойчивость страны.

При этом развитие НГК не может строиться исключительно на принципах рыночной экономики. Необходимость государственного участия в управлении отраслью обусловлена спецификой социально-экономических взаимосвязей, возникающих в процессе добычи углеводородов. Рыночные механизмы оказываются недостаточными для решения целого ряда задач — от обеспечения энергетической безопасности до учёта социальных и экологических последствий освоения месторождений. Устойчивое экономическое развитие нефтегазодобывающих промышленных комплексов в Арктике сопряжено с серьёзными вызовами, обусловленными суровым климатом и хрупкостью местных экосистем. Для успешного решения возникающих задач требуется мобилизация существенных экономических и административных ресурсов.

В большинстве случаев нефтегазовые компании не в состоянии обеспечить такую мобилизацию самостоятельно — им необходима масштабная поддержка и тесное взаимодействие:

- с государственными структурами (в части регулирования, финансирования и инфраструктурного обеспечения);
- с частными партнёрами (для привлечения дополнительных инвестиций, технологий и экспертизы).

В условиях нестабильной внешней среды эффективное решение производственных задач в арктическом регионе возможно лишь при консолидации потенциала, опыта и профессиональных компетенций всех заинтересованных сторон. Только такой комплексный подход позволит обеспечить надёжную и устойчивую работу нефтегазового комплекса в Арктике.

В современной России для реализации нефтегазовых проектов используются разнообразные модели взаимодействия между государством и предпринимательским сектором (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Интеграционные механизмы в нефтегазовом комплексе

В современной практике нефтегазового комплекса технологические партнёрства (ТП) выступают одной из ключевых форм интеграционного взаимодействия. Однако их правовое регулирование остаётся недостаточно урегулированным: в действующей государственной политике отсутствует специальное нормативно-правовое обоснование таких партнёрств.

В настоящее время разработка углеводородных месторождений в российской Арктике протекает в условиях существенного ограничения доступа к передовым мировым технологиям. Резкое усиление санкционного режима со стороны США и государств Евросоюза в 2022 году привело к углублению технологического разрыва между российским и глобальным энергетическим секторами.

Наиболее критичными являются следующие дефициты:

- отсутствие апробированных технологических решений для освоения арктического шельфа в сложных ледовых условиях;
- недостаток современных методов и оборудования для предотвращения и ликвидации последствий возможных утечек углеводородов;
- дефицит квалифицированных сервисных компетенций в области арктического бурения и эксплуатации месторождений;
- ограниченные возможности по внедрению цифровых технологий мониторинга и управления добычей в экстремальных климатических условиях.

Эти технологические ограничения не только повышают операционные риски проектов, но и усиливают потенциальные социальные угрозы для регионов АЗРФ. В частности:

- возрастает вероятность экологических инцидентов, способных нанести урон традиционному хозяйству коренных народов;
- увеличивается нагрузка на местную социальную инфраструктуру из-за необходимости привлечения вахтового персонала;
- снижается уровень доверия населения к проектам на фоне опасений по поводу экологической безопасности.

Рекомендации по совершенствованию инструментов учёта социальных рисков

С учётом обозначенных технологических вызовов необходимо модернизировать систему управления социальными рисками в арктической нефтедобыче. Предлагается следующий комплекс мер:

1. Интеграция технологических и социальных оценок
 - включать анализ технологической готовности проекта в процедуру социальной экспертизы;
 - оценивать потенциальные социальные последствия применения импортозамещающих технологий;
 - разрабатывать сценарии реагирования на аварийные ситуации с учётом уязвимости местных сообществ.
2. Усиление механизмов общественного контроля
 - создать региональные наблюдательные советы с участием представителей КМНС, экологов и местных властей для мониторинга технологических рисков;
 - внедрить обязательную публичную отчётность компаний о мерах по предотвращению экологических угроз;
 - организовать горячие линии и информационные центры для оперативного информирования населения о технологических инцидентах.

Учёт социальных рисков в АЗРФ — не только требование законодательства, но и условие устойчивого развития региона. Эффективное управление этими рисками требует:

- комплексного применения инструментов идентификации, оценки и мониторинга;
- реального вовлечения местных сообществ в принятие решений;
- интеграции социальных критериев в проектное планирование.

Только сбалансированный подход, сочетающий экономические, экологические и социальные аспекты, позволит минимизировать негативные последствия освоения арктических углеводородных ресурсов и обеспечить долгосрочную стабильность региона.

Список литературы

1. Ключевой вектор социально-экономического развития российских Арктических зон // cyberleninka.ru : сайт. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klyuchevoy-vektor-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-rossiyskih-arkticheskikh-zon> (дата обращения: 11.11.2025)
2. Глобальные тренды и целевые индикаторы экономического развития промышленных комплексов газодобычи в Арктике // elibrary.ru : сайт. — URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 11.11.2025)
3. Декарбонизация нефтегазового комплекса: приоритеты и организационные модели развития // scholar.google : сайт. — URL: <https://scholar.google.com/> (дата обращения: 11.11.2025)
4. Григорьев Г.А. Перспективы освоения углеводородных ресурсов российского арктического шельфа - стратегическая пауза неизбежна. Минеральные ресурсы: экономика и управление. - №2(165). - 2019. - С.37-45.5.

УДК 665.6:330.322

Охапкина Д. М.

студентка группы М-220-Б

Научный руководитель: доцент, кандидат экономических наук — Соколовская Е.Н.,

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: darina.oxapkina@mail.ru

Инвестиционная привлекательность газоперерабатывающей отрасли

Okhapkina D. M.

*Scientific supervisor: Scientific supervisor: Professor, Candidate of Economics,
Sokolovskaya E. N.,
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: darina.oxapkina@mail.ru*

Investment Attractiveness of the Gas Processing Industry

Аннотация: В статье рассматривается инвестиционная привлекательность газоперерабатывающей отрасли как ключевого сегмента топливно-энергетического комплекса. Проведён анализ основных факторов, определяющих потенциал отрасли: обширная сырьевая база, государственная поддержка, технологические инновации и растущий экспортный спрос.

Annotation: The article examines the investment attractiveness of the gas processing industry as a key segment of the fuel and energy complex. It analyzes the main factors that determine the industry's potential: a vast raw materials base, government support, technological innovations, and growing export demand.

Ключевые слова: газоперерабатывающая отрасль, инвестиционная привлекательность, СПГ, газохимия, инвестиционные риски, государственно-частное партнёрство.

Keywords: gas processing industry, investment attractiveness, LNG, gas chemistry, investment risks, public-private partnership.

Газоперерабатывающая отрасль остаётся ключевым сегментом топливно-энергетического комплекса, обладающим значительным инвестиционным потенциалом. Её развитие определяется глобальными энергетическими трендами, технологическими инновациями и государственной поддержкой. Однако инвестиционная привлекательность отрасли зависит от ряда факторов, включая волатильность цен на энергоносители, экологические требования и геополитические риски.

Доля природного газа в мировом энергобалансе продолжает расти, частично заменяя уголь и нефть. Это стимулирует использование газа не только как топлива, но и как сырья для производства ценных продуктов нефтехимического синтеза. Среди ключевых направлений развития [3]:

- Глубокая переработка газа. Повышение глубины переработки позволяет получать продукты с высокой добавленной стоимостью, такие как полимеры, метанол, аммиак и диметиловый эфир (ДМЭ).
- Сжиженный природный газ (СПГ). Рынок СПГ демонстрирует устойчивый рост, особенно в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Развитие малотоннажного производства СПГ открывает возможности для обеспечения удалённых территорий и использования в качестве моторного топлива.
- Переработка попутного нефтяного газа (ПНГ). Рациональное использование ПНГ становится приоритетом. Внедряются химико-каталитические, физико-энергетические и термохимические технологии, включая мембранную технологию для выделения ценных компонентов.

По прогнозам, к 2035 году добыча газа в России может увеличиться на 38% и достичь 878 млрд м³. При этом ожидается рост внутреннего потребления и экспорта [5].

Научная проблема исследования заключается в потребности систематизировать информацию и учесть комплекс дополнительных условий и специфических особенностей, чтобы детально проанализировать факторы, влияющие на инвестиционную привлекатель-

ность газоперерабатывающих предприятий. Это необходимо для обоснованного принятия решений в сфере проектного финансирования и государственно-частного партнёрства, которые играют ключевую роль в решении стратегических задач развития отрасли.

Для обеспечения требуемых объёмов финансирования газоперерабатывающая отрасль должна демонстрировать высокий уровень инвестиционной привлекательности. Хотя её определяют ряд значимых факторов, в отрасли сохраняются системные проблемы и ограничения, которые снижают инвестиционную привлекательность и затрудняют привлечение капитала.

Инвестиционная привлекательность газоперерабатывающей отрасли определяется комплексом факторов (таблица 1) [2]:

Таблица 1. Комплексные факторы инвестиционной привлекательности газоперерабатывающей отрасли

Фактор	Влияние
Сырьевая база	Россия обладает крупнейшими запасами газа, что обеспечивает стабильность сырьевого обеспечения.
Государственная поддержка	Стратегия развития газовой отрасли до 2035 года включает меры по либерализации цен, развитию газохимии и повышению глубины переработки.
Технологические инновации	Внедрение передовых технологий (например, пиролиза, мембранной технологии) повышает эффективность производства и рентабельность проектов. gaschemistry.ru +1
Экспортный потенциал	Расширение рынков сбыта, особенно в АТР, создаёт возможности для роста экспорта СПГ и продукции газохимии

Однако существуют и риски, снижающие инвестиционную привлекательность:

- Волатильность цен на энергоносители. Колебания мировых цен на газ и нефть дестабилизируют окупаемость проектов.
- Экологические требования. Ужесточение норм по охране окружающей среды требует дополнительных инвестиций в модернизацию оборудования.
- Санкционное давление. Ограничения на импорт оборудования и технологий затрудняют реализацию масштабных проектов.
- Длительные сроки окупаемости. Капиталоёмкость проектов в газопереработке приводит к срокам окупаемости до 15–20 лет.

Перспективные направления для инвестиций. Наиболее привлекательными сегментами для инвесторов являются:

- Производство полимеров. Рынок полимеров быстро развивается, а продукты на их основе (полиэтилен, полипропилен) востребованы в машиностроении, автомобилестроении и 3D-печати.
- Метанольная промышленность. Низкая стоимость сырья в России делает метанол конкурентоспособным на мировом рынке. Прогнозируется рост мирового рынка метанола на 5–7% в год в ближайшие 7–10 лет.
- СПГ-проекты. Развитие инфраструктуры для производства и экспорта СПГ, особенно в условиях растущего спроса в Азии.
- Газохимические кластеры. Создание интегрированных производственных комплексов, объединяющих добычу, переработку и выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью.

По состоянию на начало 2025 года в России построено 26 малотоннажных заводов, что на 4 завода больше, чем в 2024 году. Объёмы экспорта малотоннажного СПГ незначительно выросли в направлении Прибалтики, почти в пять раз увеличился экспорт в Китай, в том числе за счёт ввода в эксплуатацию производств во Владивостоке и Амурской области.

Некоторые перспективы развития газопереработки в России в 2025 году:

- Ожидается, что к 2030 году построят около 10 новых газоперерабатывающих заводов, что увеличит мощности на треть.
- Перспективными направлениями названы низкоуглеродный аммиак и карбамид с растущим мировым спросом, метанол из-за возможного дефицита к 2030 году, а также сжиженный углеводородный газ (пропан и бутан), поставки которого Россия перенаправляет с Европы на Азию, Китай и Монголию.
- «Газпром» в 2025 году продолжит работу над ещё одним экспортным маршрутом поставок газа в КНР — «дальневосточным маршрутом», который планируется к вводу в эксплуатацию в 2027 году.

Меры для повышения инвестиционной привлекательности газоперерабатывающей отрасли. Для привлечения инвестиций необходимо [4]:

- Развивать государственно-частное партнёрство и внедрять гибкие тарифные механизмы.
- Активно сотрудничать с международными партнёрами для трансфера технологий и снижения зависимости от импортного оборудования.
- Повысит прозрачность проектов путем расчета финансовых показателей с учетом отраслевой специфики – себестоимость, возврат капитала, доля амортизации в выручке, EBITDA и др.
- Заявить о высокой дивидендной политике предприятий газоперерабатывающей отрасли при моделировании стратегии развития газоперерабатывающей отрасли с учетом уже существующих предприятий и вновь создаваемых под увеличение переработки газа с учетом объемов обеспеченности запасов газа.
- Совершенствовать нормативную базу, упрощая процедуры получения лицензий и снижая административные барьеры.
- Проводить технологическую модернизацию предприятий газоперерабатывающей отрасли в целях соответствия принципам устойчивого развития.
- Стимулировать научные исследования в области энергоэффективности и создания энергосберегающих технологий.

Газоперерабатывающая отрасль сохраняет высокий инвестиционный потенциал благодаря обширной сырьевой базе, государственной поддержке и растущему спросу на продукты газохимии. Однако для привлечения инвестиций необходимо минимизировать риски, связанные с волатильностью цен, экологическими требованиями и санкционным давлением. Ключевыми направлениями развития остаются глубокая переработка газа, производство полимеров и метанола, а также расширение экспортных возможностей, особенно в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Успешная реализация инвестиционных проектов в этой сфере потребует комплексного подхода, включающего технологическое обновление, эффективное управление человеческим капиталом, заблаговременная оценка рисков с целью дальнейшей минимизации их негативного влияния, развитие инфраструктуры и укрепление международного сотрудничества. Рост притока инвестиционного капитала в российскую экономику позволит реализовать инвестиционные проекты в газоперерабатывающей отрасли, что положительно скажется на валовом внутреннем продукте, как ключевом показателе оценки состояния экономики страны.

Список литературы

1. Министерство энергетики РФ. Газ. Основные показатели. Переработка газа. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1216> (дата обращения: 12.11.2025).
2. Абдулкадыров А.С., Жигулина Е.П. Анализ инвестиционной привлекательности нефтегазового сектора РФ на современном этапе: состояние и тенденции // Наука: общество, экономика, право. – 2018. – № 3. – с. 4-13. – doi: 10.34755/IROK.2019.5.5.292.

3. Газоперерабатывающая отрасль России, анализ и перспективы ее развития // cyberleninka.ru : сайт. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gazopererabatyvayuschaya-otrasl-rossii-analiz-i-perspektivy-ee-razvitiya> (дата обращения: 13.11.2025).

4. Сизова Д.А., Сизова Т.В., Волобуев Н.А. Анализ факторов инвестиционной привлекательности компаний нефтегазовой отрасли в России и мире // Промышленность России сквозь призму национальных проектов: Проблемы и перспективы развития промышленности России. Сборник Материалов VII международной научно-практической конференции. Москва, 2020. – с. 323–331.

5. Российский нефтегаз 30 лет спустя. – URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/rossiyskiy-neftegaz-30-let-spustya/> (дата обращения: 13.11.2025).

УДК 622.324.5:005.21

Павловская А. В.

Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия

E-mail: apavlovskaya@ugtu.net

Калинин А.С.,

Магистр группы М-УП-240-М

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: apavlovskaya@ugtu.net

Управление бизнес-процессами в буровых организациях

Pavlovskaya A. V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: apavlovskaya@ugtu.net

Kalinin A.S.,

Master student of group M-UP-240-M

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: apavlovskaya@ugtu.net

Project management of geological and technical activities in oil companies

Аннотация. Важнейшей проблемой экономики нефтегазового сектора является системное управление бизнес-процессами с целью повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности организаций. В статье излагается методология проектно-процессного управления бизнес-процессами строительства скважин, при котором проекты строительства отдельных скважин воспринимаются как сеть бизнес-процессов, направленных на преобразование ресурсов на входе буровых организаций в готовую продукцию на выходе – скважину, законченную строительством. Использование проектно-процессного управления позволит увеличить прибыль по каждой скважине и в целом по буровой организации.

Abstract. The most important oil and gas economics problem is systematic management of business processes in order to improve the efficiency of the productive and economic activities of the organizations. The methodology of project – based process management of well construction business processes is discussed in the article. The projects of well construction are perceived as business processes net aimed at resource conversion at the input of drilling organizations into finished products and at the output into a completed well. The using of project processes management will increase profit of the well and drilling organization.

Ключевые слова: бизнес-процессы, проектно-процессное управление, буровые организации, ресурсы, проекты, матричные структуры управления.

Keywords: business processes project processes management, drilling organizations, resources. projects, matrix management structures.

Основная цель буровых организаций заключается в обеспечении прироста запасов нефти и газа и создании новых производственных нефтегазодобывающих мощностей для нефтяных компаний.

Бурение нефтяных и газовых скважин занимает наибольший удельный вес среди сервисных компаний отечественного нефтегазового сервиса. Удельный вес выручки буровых организаций составляет около 32% всего объема нефтесервисных услуг России [1].

В таблице 1 приведена динамика объемов и эффективности буровых работ в России за 2020 – 2024 гг.

Объём проходки в динамике за 2020-2024 гг. увеличился с 27997,15 тыс. м до 31219,79 тыс. м, т. е. на 11,5%. В общем объёме проходки наибольший удельный вес занимает эксплуатационное бурение – 96,6%, а проходка в разведочном бурении составляет 3,4%. Объём эксплуатационного бурения увеличился с 27019,8 тыс. м в 2020 г. до 30170,0 тыс. м в 2024 г., т. е. на 11,7%, а объём разведочного бурения увеличился с 977,4 тыс. м до 1049,8 тыс. м, т. е. на 7,4%.

Удельный вес горизонтального бурения за рассматриваемый период увеличился с 50 до 67,8%, а удельный вес наклонно-направленного бурения соответственно уменьшился с 50 до 32,2%.

Эффективность буровых работ, определяемая отношением объёма добычи нефти к объёму проходки в эксплуатационном бурении, в динамике за пять лет имеет тенденцию к уменьшению. Если в 2020 г. эффективность буровых работ составляла 18,98 т/м, то в 2024 г. – 17,09 т/м, т. е. снилась на 10%. Снижение эффективности буровых работ произошло за счет опережения темпов роста проходки в эксплуатационном бурении над темпами роста добычи нефти, которая в динамике за рассматриваемый период увеличилась только на 0,6%.

Таблица 1 - Динамика объемов и эффективности буровых работ в России за 2020 – 2024 гг.

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Проходка, тыс. м	27997,2	26966,70	29227,4	31249,5	31219,8
Проходка в эксплуатационном бурении, тыс. м	27019,8	26128,1	28427,4	30218,3	30170,0
Проходка в разведочном бурении, тыс. м	977,4	838,6	800,0	1031,2	1049,8
Удельный вес горизонтального бурения, %.	50,0	54,3	59,8	63,9	67,8
Удельный вес наклонно-направленного бурения, %	50,0	45,7	40,2	36,1	32,2
Эффективность буровых работ, т/м	18,98	20,06	18,82	17,56	17,09
Добыча нефти, млн т	512,7	524,1	535	530,6	515,7

В мировой и отечественной практике существуют различные определения бизнес-процесса. Но все определения содержат три ключевых слова: ресурсы, вид экономической деятельности и готовая продукция или услуги, имеющие ценность для потребителя.

Бизнес-процесс – это устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которые преобразуют ресурсы на «входе» в готовую продукцию на «выходе», представляющую ценность для конечного потребителя.

Производственный процесс строительства скважин в буровых организациях состоит из следующих основных производственных бизнес-процессов:

- вышкомонтажные работы (монтаж вышки, привышечных сооружений и бурового оборудования);
- подготовительные работы к бурению;
- бурение и крепление скважины;
- испытание скважины на продуктивность;
- демонтаж оборудования.

Вспомогательные бизнес-процессы связаны с обеспечением выполнения основных бизнес-процессов и поддержания их основных функций. Это бизнес-процессы выполнения:

- технического обслуживания и ремонта бурового оборудования;
- энергетического обеспечения производственных процессов;
- транспортного обслуживания производства;
- материально-технического обеспечения производства;
- хранения и складирования товарно-материальных ценностей на складах.

Управленческий процесс на предприятиях осуществляется через функции планирования, организация, мотивация и контроля. Поэтому бизнес-процессы управления на буровых предприятиях реализуются при выполнении основных и вспомогательных процессов именно через набор этих функций управления.

Бизнес-процессы развития на буровых предприятиях – это инновационные бизнес-процессы, направленные на внедрение новой техники и технологий бурения скважин, совершенствование организации труда, производства и управления, повышение качества строительства скважин; это процессы инвестиционной деятельности, связанные с обновлением парка буровых установок, и другие инвестиционные проекты.

В таблице 2 приведена классификация бизнес-процессов в буровых организациях.
Таблица 2 – Классификация бизнес-процессов в буровых организациях

Типы процессов	Виды бизнес-процессов
Основные процессы (процессы основной деятельности)	вышкомонтажные работы; подготовительные работы к бурению; бурение и крепление; испытание на продуктивность; демонтаж оборудования.
Вспомогательные процессы	техническое обслуживание и ремонт оборудования; энергетическое обеспечение производственных процессов; транспортное обслуживание производства; материально-техническое обеспечение производства организация складского хозяйства на предприятии.

Типы процессов	Виды бизнес-процессов
Процессы управления организацией	• планирование бизнес-процессов; • организация выполнения бизнес-процессов; • мотивация сотрудников на эффективное выполнение бизнес-процессов; • контроль выполнения бизнес-процессов.
Процессы развития	• процессы совершенствования и развития деятельности буровых организаций; • процессы инвестиционной деятельности, осуществляемые на основе реализации проектов

Основой управления бизнес-процессами в организациях является переход от функциональной системы управления к процессному управлению.

В основе процессного подхода лежит детальное описание и анализ бизнес-процессов, позволяющий выявлять последовательность операций, их взаимосвязи и оптимизировать ресурсные затраты. Существенным элементом является делегирование ответственности на уровне процессов, что повышает управляемость и способствует повышению качества конечных результатов. Использование инструментов аналитики затрат позволяет более точно выделять и управлять затратами отдельных операций, обеспечивая прозрачность и экономическую обоснованность управленческих решений.

Современные вызовы, включая высокую степень неопределенности и динамичности внешней среды, усилили значимость процессного подхода. Он обеспечивает адаптивность, позволяя организациям оперативно перестраивать процессы под изменяющиеся условия, снижать издержки и повышать общую конкурентоспособность. Происходит интеграция бизнес-процессов с информационными технологиями и системами обмена данными, которые выступают критически важными ресурсами для устойчивого развития организаций.

Функциональный подход к управлению заключается в том, что деятельность организации представляется в виде набора функций управления, закрепленных за определенными отделами и службами.

Специалисты в отделах в буровых организациях выполняют, как правило, одну или несколько функций управления сразу по всем проектам строительства скважин, осуществляемым на предприятии. В производственном отделе один инженер составляет паспорт строительства скважин по всем проектам, другой осуществляет анализ отработки долот опять же по всем проектам. В связи с этим отсутствует должная степень сосредоточенности над проблемами реализации отдельных проектов и снижается в целом эффективность принимаемых управленческих решений.

Основными недостатками функционального подхода к управлению организацией, вытекающими из отсутствия нацеленности на конечный результат, признаны высокие накладные расходы, длительные сроки выработки управленческих решений, риск потери заказов на строительство скважин [2].

При процессном подходе организация воспринимается как сеть бизнес-процессов, представляющая собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих бизнес-процессов, включающих все функции, выполняемые в подразделениях организации.

Поэтому внедрение процессного управления требует совершенствования организационной структуры организации.

В настоящее время в буровых организациях в России сформировались дивизиональные структуры управления с делением по географическому признаку по нефтегазовым регионам.

При дивизиональном типе управления головные офисы буровых компаний располагаются, как правило, в Москве, Перми, Тюмени, Уренгое, Сургуте, Красноярске, Томске и

в других крупных городах, а в районах проведения работ находятся их филиалы. Офис ООО «БК «Евразия» находится в Москве, а в регионах функционируют их филиалы. В Республике Коми - это Усинский филиал ООО «БК «Евразия».

Процессный подход к управлению является основой для организации проектного управления. Перспективным направлением является развитие проектно-процессного управления (ППУ), которое объединяет управление бизнес-процессами с проектным менеджментом, что обеспечивает сбалансированное сочетание гибкости и стабильности. Такое объединение позволит буровым компаниям достигать устойчивого развития в условиях постоянных изменений цифровой экономики, сочетая стратегические и оперативные задачи.

Переход к проектно-процессному управлению в буровых организациях позволяет рассматривать проекты на строительство скважин как отдельные бизнес-процессы, направленные на преобразование входа производственных систем в выход - скважину, законченную строительством.

Переход на проектно-процессное управление потребует формирования на буровых предприятиях матричных структур управления производством внутри эффективных дивизиональных управленческих структур (рис. 1).

По каждому проекту строительства скважин создаются проектные группы, в состав которых входят инженеры из производственно-технического отдела, отделов главного механика и энергетика, отдела охраны труда и промышленной безопасности, службы испытания и капитального ремонта скважин, службы предупреждения и ликвидации аварий, геолог из геологического отдела и экономист из планово-экономического отдела. Эти специалисты проектной группы владеют всей геологической, технической, технологической и экономической информацией по выполняемому проекту, что позволяет принимать профессиональные управленческие решения по всем вопросам строительства скважин.

Внедрение проектно-процессного управления на буровых предприятиях позволит инженерному персоналу проектов принимать грамотные управленческие решения по подбору и использованию оптимальной гаммы долот, использованию модифицированных буровых растворов, позволяющих предупреждать аварии с бурильным инструментом и осложнения в процессе бурения скважин, что позволит увеличить фактическую прибыль по каждому проекту строительства скважин по сравнению со сметной прибылью и увеличить доходность буровой организации в целом.

Список литературы

1. Павловская А.В. Управление бизнес-процессами по повышению эффективности производства в организациях нефтегазового сервиса / А.В. Павловская, О.А. Серебро, А.В. Подгорбунский. // Научно-экономический журнал «Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом». - № 4(244). – 2025. – С. 5-12.
2. Стерлигова А.Н. Операционный (производственный) менеджмент: учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 187 с.

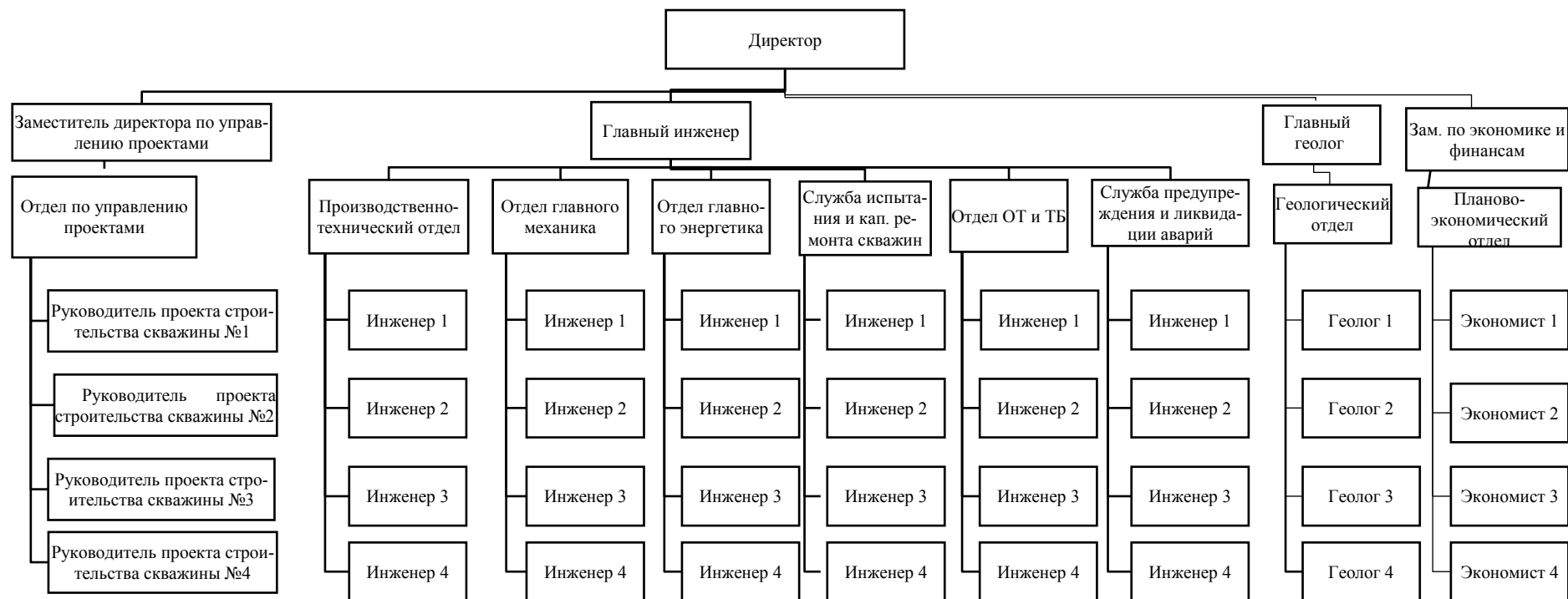


Рис. 1 – Матричная структура управления производством в буровых организациях

Пармузин П. Н.

кандидат экономических наук, доцент

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: pparmuzin@ugtu.net

Совершенствование организационно-экономического механизма реализации проектов по повышению энергоэффективности процессов сжижения природного газа

Parmuzin P. N.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: pparmuzin@ugtu.net

Improving the organizational and economic mechanism for implementing projects to increase the energy efficiency of natural gas liquefaction processes

Аннотация. Статья посвящена вопросам совершенствования организационно-экономического механизма реализации проектов по повышению энергоэффективности процессов сжижения природного газа. Была проанализирована система управления проектами ПАО «Газпром», исследованы возможности для совершенствования управления проектами повышения энергоэффективности в магистральном транспорте газа. Разработаны предложения по совершенствованию системы управления проектами повышения энергоэффективности в ПАО «Газпром» на основе использования энергетического аудита.

Abstract. The article is devoted to the issues of improving the organizational and economic mechanism for implementing projects to increase the energy efficiency of natural gas liquefaction processes. The system of project management at Gazprom was analyzed, and the possibilities for improving the management of projects to increase energy efficiency in gas trunk transportation were investigated. Proposals were developed to improve the system of project management for increasing energy efficiency at Gazprom based on the use of energy audit.

Ключевые слова. организационно-экономический механизм; энергоэффективность; система управления проектами; транспорт газа; энергетический аудит.

Keywords. economic organizational and economic mechanism; energy efficiency; project management system; gas transportation; energy audit.

Газовая промышленность России представляет собой совокупность предприятий, осуществляющих геологоразведочные работы на суше и шельфе, бурение эксплуатационных скважин, добычу и переработку природного газа, газового конденсата и нефти, транспорт и распределение, подземное хранение газа. При этом особую роль в современных сложных политических и экономических условиях играют производственные процессы, связанные со сжижением природного газа (СПГ). Производство и реализация СПГ позволяет диверсифицировать сбыт природного газа, а также снизить зависимость России от ненадежных зарубежных потребителей, которые получают газ по магистральным трубопроводам. Необходимо добавить, что в виду высокой энергоемкости производства СПГ особое внимание при реализации проектов сжижения природного газа необходимо уделять мероприятиям по повышению энергоэффективности [1].

Повышение требований к устойчивости развития газовой отрасли, необходимость разработки обоснованных подходов к формированию организационно-экономического

механизма реализации проектов по повышению энергоэффективности процессов сжижения природного газа обуславливают актуальность темы исследования.

Целью исследования является совершенствование организационно-экономического механизма реализации проектов по повышению энергоэффективности процессов сжижения природного газа.

Внедрение системы управления энергетическими затратами (СУЭЗ) позволит решать задачи энергетического сбережения и управления энергозатратами, сформировав комплексный подход к решению задачи повышения энергетической эффективности и роста конкурентоспособности. Внедрение носит поэтапный характер (рисунок 1).

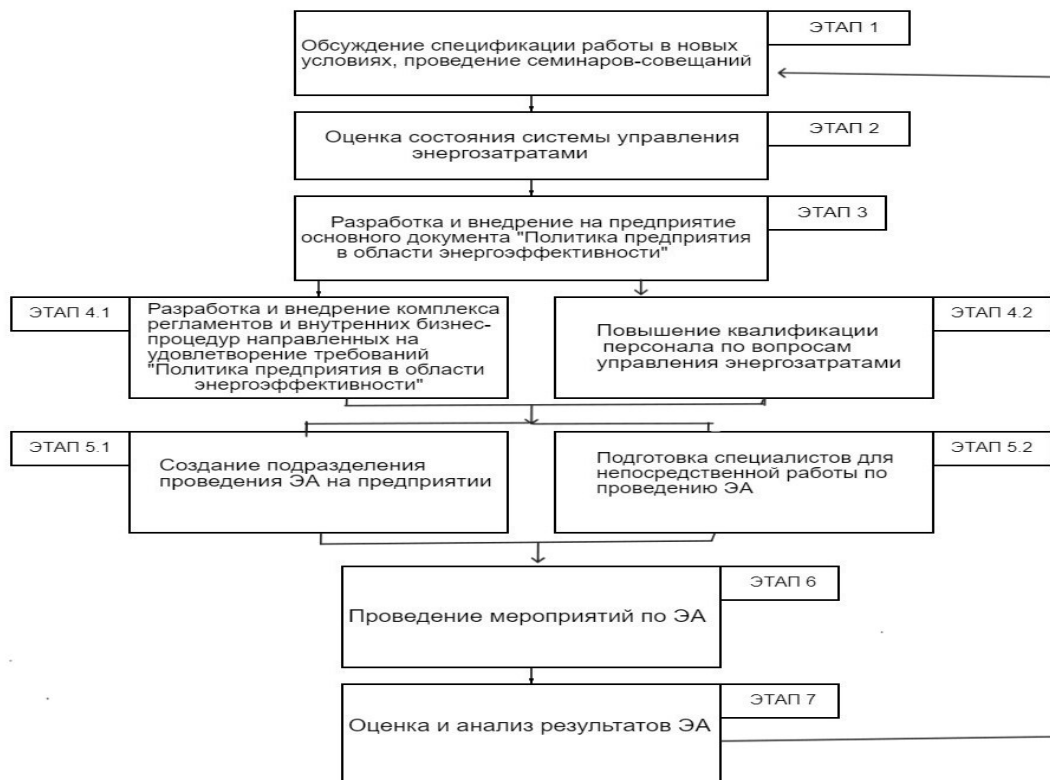


Рисунок 1 – Схема внедрения СУЭЗ в СУП ПАО «Газпром»

Как видно из рисунка 1 первым этапом внедрения системы управления энергозатратами в систему управления проектами (СУП) ПАО «Газпром» является проведение семинаров-совещаний. Данное нововведение предполагает обучение главных энергетиков филиалов группы Газпром, с последующим обучением персонала на местах. В рамках обучения рассматриваются такие вопросы, как снижение потерь энергии, использование возобновляемых источников энергии, повышение энергоэффективности оборудования и другие аспекты энергосбережения. Основная цель – научить специалистов применять на практике методы и технологии энергосбережения для снижения затрат на энергоресурсы и повышения безопасности производства.

Вторым этапом внедрения системы управления энергозатратами является развернутый энергоаудит (ЭА). Он предполагает комплексное обследование промышленного предприятия для оценки фактического состояния планирования потребления энергоресурсов, учета расходов электроэнергии и газа, описания бизнес-процессов, планирования расхода энергоресурсов, планирования производства, планирования затрат, технико-экономического обоснования проектов и программ выпуска продукции на соответствие современным требованиям и регламентам новых рынков электроэнергии и газа. Проводиться специалистами предприятия в сотрудничестве с внешними консультантами и организациями проводящими технический (инженерный) энергоаудит. Этап заканчивается разработкой программы мероприятий по внедрению системы управления энергозатратами

для конкретного предприятия. При этом специфика его проведения в новых условиях энергорынка должно иметь ряд дополнительных новшеств по сравнению со стандартными методиками. В предлагаемой работе сделана попытка решить данную задачу.

Любое энергетическое обследование начинается с изучения основных характеристик объекта, таких как производственно-технологическая структура, особенности энергетических систем, специфика технологических процессов [2]. После этого происходит сбор исходной информации о составе и состоянии энергетического оборудования, режимы работы технологических производств, нормативов использования электроэнергии и мощности на единицу нормирования, оценка непроизводственных энергозатрат, энергетических рисков и потерь. На следующем этапе производится приборное обследование объекта. Осуществляется программа измерений, по статистической обработке результатов которой, формируется энергетический бюджет потребления единиц энергопринимающего оборудования для различных режимов нагрузки и производственной программы. Результаты энергетического обследования ложатся в основу системы управления энергетическими затратами как в натуральном, так и в стоимостном выражении, а также составляется энергетический паспорт предприятия.

Осуществлять энергетические обследования, результатом которого будет составление энергетического паспорта, могут юридические лица, индивидуальные предприниматели и физические лица, соответствующие квалификационным требованиям и являющиеся членами саморегулируемой организации в области энергетического обследования [3]. Энергетическое обследование проводится комплексно по всем видам потребляемых топливно-энергетических ресурсов.

Энергоаудит следует разделить на два этапа: предварительный и основной. Предварительный этап служит для составления программы энергоаудита. На этом этапе определяются основные характеристики обследуемого предприятия: общие сведения о предприятии; организационная структура; состав основных зданий; перечень выпускаемой продукции, промежуточных изделий, заготовок и сборочных единиц; состав потребляемых энергоресурсов; оценка источника покупки электроэнергии; тарифы на электроэнергию; установленные мощности энергопринимающего оборудования; основные потребители; наличие приборов учета электроэнергии и т.д.

В сборе информации на предварительном этапе участвуют как обследующая организация, так и обследуемое предприятие. Вся информация, полученная в результате обследования, фиксируется в типовых формах.

На предварительном этапе необходимо выделить наиболее энергоемкие подразделения, технологические циклы и места наиболее вероятных потерь энергоресурсов.

В конце предварительного этапа составляется программа основного этапа энергоаудита, которая согласовывается с руководством предприятия и подписывается двумя сторонами. При составлении программы учитывается мнение обследуемого предприятия о порядке и приоритетности проведения работ на различных объектах. На всем протяжении энергоаудита должен производиться сбор информации в соответствии с разработанной программой.

Следующим этапом предполагается разработка и внедрение комплекса регламентов и бизнес процедур направленных на удовлетворения требований политики предприятий в области энергоэффективности. Например, запуск 3 параллельных процессов:

- модернизация технологического контура – обновление оборудования, появление нового оборудования, выполнение ужесточающихся экологических требований и др.;
- реинжиниринг бизнес-процессов – подразумевает уменьшение документооборота, упрощение организационной структуры, ускорение процессов принятия реше-

ний, отсутствие двойных записей, упорядочение ответственности в компании, большую социальную ответственность и взаимодействие с обществом;

– цифровизация технологического процесса и бизнес-процессов.

Цифровизация технологических процессов: новое оборудование (беспилотники, очки VR, мобильные устройства и др.), а также моделирование, электронные паспорта, цифровые двойники и проч. Цифровизация бизнес-процессов: интеграция информационных систем, BIM, MES, ERP, система документооборота, проектной деятельности, согласований, закупок, CRM, взаимоотношения с поставщиками и потребителями (переход в цифровой унифицированный формат), решения основаны на анализе данных и т. п.

Кроме того, данный этап требует разработки новой и корректировки уже имеющейся документации в соответствии с федеральным законом РФ от 23 ноября 2009 года № 261–ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Следующий этап предполагает обучение (повышение квалификации) следующих должностных лиц: руководителей; начальников подразделений; разработчиков документации и процессов; специалистов.

Курс повышения квалификации направлен на расширение знаний и умений специалистов в вопросах энергосбережения и повышения энергетической эффективности и предоставить компетенции об оптимизации энергопотребления на предприятиях и в организациях. Целью курса является формирование у слушателей глубокого понимания энергосберегающих технологий и принципов энергетического менеджмента. В задачи курса входит изучение современных методов учета энергии и оценки эффективности, основ нормированного распределения энергоресурсов, а также приобретение навыков организации мероприятий по снижению энергозатрат. Слушатели курса должны приобрести компетенции в области управления энергопотреблением, а также профессиональные знания в области внедрения новых технологий и методов в своей работе.

Программа повышения квалификации разработана с учётом актуальных тенденций и изменений в профессиональной сфере деятельности, ориентирована на повышения уровня квалификации, приобретение современных компетенций и обновление практических и теоретических навыков и знаний в связи с возрастающими требованиями к уровню общего профессионализма и компетентности в рамках трудовой деятельности. В результате прохождения программы слушатели будут обладать всесторонними знаниями и навыками в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и смогут применять их в своей профессиональной деятельности.

Обучение реализуется в заочной форме. Применяемые технологии: дистанционных образовательные технологии, электронного обучения. Методы обучения и формы изучения дисциплин: чтение лекций, самостоятельная работа слушателей, самоконтроль, ведение конспекта, ознакомление с модулями и презентациями.

Следующим шагом внедрения СУЭЗ служит создание нового подразделения, отвечающего за проведение энергетического аудита.

Для создания обособленного подразделения организации необходимо выполнить следующие шаги.

1. Принять решение единственного учредителя или участников общества о создании обособленного подразделения. Документ составляют в свободной форме.

2. Выпустить и зарегистрировать приказ, в котором указать наименование подразделения, документ-основание его создания, адрес, ФИО руководителя и срок постановки на учёт.

3. Составить положение – свод правил, которые определяют функции обособленного подразделения. В нём описывают направление деятельности, полномочия, состав штата и другие детали, важные для функционирования подразделения.

4. В течение 30 дней с момента регистрации о создании подразделения уведомить налоговую инспекцию.

Завершающим шагом пятого этапа служит подготовка специалистов (технических исполнителей) для непосредственной работы по проведению энергетического аудита. Для этого необходимо пройти специальное обучение, в которое входят следующие учебные дисциплины:

- актуальные изменения в законодательной базе в области энергосбережения;
- основы финансовых отношений в области энергосбережения;
- энергобалансы и расчетный анализ;
- классификация вторичных энергоресурсов;
- энергоаудит, виды, методики, последовательность проведения;
- приборы при энергоаудите;
- основные ошибки при учете электрической энергии и др.

На рисунке 2 представлена схема работы подразделения по проведению энергетического аудита.



Рисунок 2 – Схема работы подразделения по проведению ЭА в ПАО «Газпром»

Таким образом, в результате выполнения всех этапов внедрения, получается готовое подразделение со штатом специально обученных сотрудников для регулярного и повсеместного проведения ЭА в целях управления энергозатратами в ПАО «Газпром».

Список литературы

1. Леонтьева Л. С. Комплексная оценка эффективности реализации инвестиционных проектов предприятий нефтегазового сектора / Л. С. Леонтьева, Л. А. Молчанова, Е. Б. Макарова // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 73-4. – С. 82-84.

2. Макарова Н. В. Отличительные особенности стандартов по управлению проектами / Н. В. Макарова, В. В. Балясников // Актуальные проблемы экономики и управления. – 2020. – № 1(25). – С. 94-99.

3. Рачевский Б. С. Техничко-экономическая оценка проектов производства и потребления сжиженного природного газа / Б. С. Рачевский // Научно-технический сборник Вести газовой науки. – 2018. – № 2(34). – С. 225-233.

УДК 622.323:658.14:911.9

Петренко Д.С.

студент группы М-220-Б

Научный руководитель: Павловская А.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: danila.p.98@mail.ru

Асриев А.А.

студент группы М-220-Б

Научный руководитель: Павловская А.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

Эффективность беспилотных технологий в нефтегазовом производстве

Petrenko D.S.

student of the M-220-B group

Scientific supervisor: Pavlovskaya A.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: danila.p.98@mail.ru

Asriev A.A.

student of the M-220-B group

Scientific supervisor: Pavlovskaya A.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

The effectiveness of unmanned technologies in oil and gas production

Аннотация. В статье представлены результаты комплексного исследования эффективности применения беспилотных технологий в нефтегазовом производстве. На основе анализа опыта ведущих российских нефтегазовых компаний (ПАО «Газпром нефть», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НОВАТЭК» и ПАО «Татнефть») за период 2020–2024 гг. систематизированы категории и технические характеристики беспилотных систем, определены основные направления их использования. Разработана методика оценки экономической эффективности, включающая расчет чистой приведенной стоимости (NPV) и анализ компонентов денежного потока. Установлено, что внедрение беспилотных технологий обеспечивает сокращение операционных затрат на 22–35% при сроке окупаемости проектов 1,05–1,41 года и внутренней норме доходности (IRR) 54–73%. Выявлены ключевые факторы эффективности (протяженность объектов, территориальная распределенность, уровень автоматизации) и основные барьеры масштабирования (технические ограничения, дефицит квалификации, регуляторные сложности). Сформулированы практические рекомендации по оптимизации применения беспилотных технологий, реализация которых позволит получить дополнительный экономический эффект в размере 15–20 млрд руб. ежегодно.

Annotation. The article presents the results of a comprehensive study of the effectiveness of unmanned technologies in the oil and gas industry. Based on an analysis of the experience of leading Russian oil and gas companies (PJSC Gazprom Neft, PJSC NK Rosneft, PJSC LUKOIL, PJSC NOVATEK, and PJSC Tatneft) for the period 2020–2024, the categories and technical characteristics of unmanned systems are systematized, and the main areas of their use are identified. A methodology for assessing economic efficiency has been developed, including calculating the net present value (NPV) and analyzing cash flow components. It has been found that the implementation of unmanned technologies reduces operating costs by 22–35% with a project payback period of 1.05–1.41 years and an internal rate of return (IRR) of 54–73%. Key efficiency factors (length of facilities, territorial distribution, level of automation) and the main barriers to scaling (technical limitations, skills shortage, regulatory difficulties) are identified. Practical recommendations have been formulated for optimizing the use of unmanned technologies, the implementation of which will generate an additional economic benefit of 15–20 billion rubles annually.

Ключевые слова: беспилотные технологии, нефтегазовая отрасль, цифровая трансформация, экономическая эффективность, мониторинг инфраструктуры, промышленная безопасность, Индустрия 4.0.

Keywords: unmanned technologies, oil and gas industry, digital transformation, economic efficiency, infrastructure monitoring, industrial safety, Industry 4.0.

1. Введение

Цифровая трансформация является стратегическим вектором развития нефтегазовой отрасли, направленным на повышение операционной эффективности и конкурентоспособности в условиях волатильности рынков углеводородов, ужесточения требований к промышленной безопасности и оптимизации затрат [10]. Беспилотные технологии (БПЛА, наземные и подводные роботы) представляют собой один из наиболее перспективных инструментов этой трансформации, позволяющий решать широкий спектр задач от мониторинга распределенной инфраструктуры до выполнения высокорисковых операций в труднодоступных районах [1].

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, технологическая зрелость беспилотных систем достигла уровня, позволяющего их масштабное промышленное применение. Во-вторых, экономические императивы стимулируют поиск новых способов снижения операционных расходов: по оценкам PwC, внедрение беспилотных решений может сократить затраты компаний на 10–15%. В-третьих, требования безопасности диктуют необходимость замещения человека автономными системами при выполнении опасных работ (на их долю приходится около 60% несчастных случаев в отрасли) [4]. В-четвертых, формируется благоприятная нормативная база для промышленного применения БПЛА [5, 9].

Несмотря на растущий интерес, комплексные исследования экономической эффективности и методологии внедрения беспилотных технологий остаются малочисленными. Целью настоящей работы является комплексная оценка эффективности применения беспилотных технологий в нефтегазовом производстве и разработка рекомендаций по оптимизации их использования.

Задачи исследования:

1. Систематизация категорий и технических характеристик беспилотных систем;
2. Анализ уровня их внедрения в российских нефтегазовых компаниях;
3. Оценка экономической эффективности на основе разработанной методики;
4. Выявление ключевых факторов влияния и барьеров масштабирования;
5. Разработка практических рекомендаций по оптимизации.

Объект исследования: производственные процессы в нефтегазовых компаниях ПАО «Газпром нефть», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НОВАТЭК» и ПАО «Татнефть».

Предмет исследования: беспилотные технологии, применяемые в процессах разведки, добычи, транспортировки и переработки углеводородов, и показатели эффективности их использования.

Методологическую основу составляют концепции Индустрии 4.0, теория производственной эффективности и методы оценки инвестиционных проектов. В работе использованы методы системного, сравнительного и экономико-математического анализа, статистические методы и метод технико-экономической оценки.

Информационная база включает корпоративные отчеты компаний, технические регламенты, данные производственного мониторинга, патентную документацию и материалы отраслевых конференций [2, 3, 6-8].

2. Классификация и технические характеристики беспилотных систем

Беспилотные технологии в нефтегазовой отрасли представляют собой комплекс автономных или дистанционно управляемых систем для выполнения производственных задач без непосредственного присутствия оператора. Классификация может проводиться по среде функционирования, степени автономности, назначению и технологической платформе (таблица 1).

Таблица 1. Классификация беспилотных технологий в нефтегазовой отрасли

Категория	Подкатегории	Основные функции	Типичные характеристики
БПЛА (воздушные)	Мультироторные, самолетного типа, гибридные	Визуальный и тепловизионный мониторинг, аэрофотосъемка, доставка грузов	Радиус: 5–100 км. Время полета: 30–180 мин. Нагрузка: 1–20 кг.
Наземные роботы	Колесные, гусеничные, шагающие	Инспекция трубопроводов, обслуживание оборудования, транспортировка, мониторинг утечек	Грузоподъемность: 50–500 кг. Скорость: 2–15 км/ч. Автономность: 4–12 ч.
Подводные роботы (ROV/AUV)	Телеуправляемые (ROV), автономные (AUV)	Инспекция и ремонт подводных объектов, геологоразведка, мониторинг шельфа	Глубина: 300–3000 м. Время работы: 6–24 ч. Скорость: 1–5 узлов.
Системы внутритрубой диагностики	Интеллектуальные поршни, профилометры, дефектоскопы	Диагностика стенок труб, выявление коррозии и трещин, измерение геометрии	Диаметр труб: 150–1420 мм. Скорость: 0,5–3 м/с. Точность: $\pm 0,1$ мм.

Для планирования применения БПЛА ключевым является расчет эффективной дальности полета ($R_{эфф}$):

$$R_{эфф} = \frac{E_{бат} \cdot \eta - P_{сист} \cdot t_{взл-пос.}}{P_{полет} \cdot k_{рез}},$$

где $E_{бат}$ — энергия батареи;
 η — КПД;
 $P_{сист}$ — мощность системы;
 $t_{взл-пос.}$ — время взлета/посадки;
 $P_{полет}$ — мощность в полете;
 $k_{рез}$ — коэффициент резерва.

Для типичного мультироторного БПЛА с параметрами $E_{\text{бат}} = 420 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$, $\eta = 0,88$, $P_{\text{сист}} = 45 \text{ Вт}$, $t_{\text{взл-пос}} = 0,1 \text{ ч}$, $P_{\text{полет}} = 180 \text{ Вт}$, $k_{\text{рез}} = 1,25$, время полета составляет около 97 минут, что при скорости 45 км/ч дает эффективную дальность около 36 км с учетом обратного пути.

3. Анализ внедрения беспилотных технологий в российских нефтегазовых компаниях

Анализ корпоративной отчетности ведущих компаний за 2020–2024 гг. демонстрирует стабильный рост инвестиций в беспилотные технологии со средним темпом 28,4% в год (таблица 2). Наиболее активными инвесторами являются «Роснефть» и «Газпром нефть».

Таблица 2. Применение беспилотных технологий в российских нефтегазовых компаниях (2024 г.)

Компания	БПЛА, ед.	Наземные роботы, ед.	Подводные роботы, ед.	Инвестиции, млн руб.	Охват инфраструктуры, %
Газпром нефть	127	34	8	1 850	73,4
Роснефть	156	41	12	2 340	68,7
ЛУКОЙЛ	98	28	6	1 420	62,3
НОВАТЭК	76	19	15	1 180	79,6
Татнефть	84	31	3	980	65,1

Структура применения технологий варьируется в зависимости от производственного сегмента (табл. 3). БПЛА доминируют в мониторинге трубопроводов (68,3%) и экологическом контроле (73,8%), в то время как подводные роботы незаменимы для мониторинга шельфовых активов (82,7%). Внедрение данных систем позволило, например, «Газпром нефти» сократить время выявления инцидентов на трубопроводах с 72 до 8 часов, а «Роснефти» — предотвратить убытки в 420 млн руб. за счет раннего обнаружения 347 утечек газа с помощью тепловизионных БПЛА.

Таблица 3. Структура применения беспилотных технологий по производственным процессам (%)

Производственный процесс	БПЛА	Наземные роботы	Подводные роботы	Среднее сокращение затрат, %
Мониторинг трубопроводов	68,3	18,7	1,2	24,6
Инспекция скважин	54,7	31,4	2,8	18,3
Обследование резервуаров	47,2	25,3	0,0	15,7
Мониторинг шельфа	12,6	3,4	82,7	31,4
Экологический мониторинг	73,8	14,2	8,3	22,1
Геологоразведка	41,5	28,6	24,8	19,8
Охрана периметра	35,7	58,2	0,0	27,3

4. Оценка экономической эффективности

4.1. Методика расчета

Для оценки экономической эффективности проектов внедрения беспилотных технологий используется показатель чистой приведенной стоимости (NPV):

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t - OC_t}{(1 + r)^t} - I_0,$$

где CF_t — денежный поток в периоде t ;

OC_t — операционные затраты на систему;

r — ставка дисконтирования (10–14%);

n — срок эксплуатации (5–7 лет);

I_0 — первоначальные инвестиции.

Денежный поток формируется за счет нескольких компонентов:

$$CF_t = \Delta C_{\text{исп}} + \Delta C_{\text{тр}} + \Delta C_{\text{прост}} + \Delta C_{\text{без}} + \Delta C_{\text{эко}},$$

где слагаемые представляют экономию на инспекционных и транспортных расходах, снижение потерь от простоев, экономию от повышения безопасности и предотвращенный экологический ущерб.

На примере мониторинга участка трубопровода длиной 100 км годовой экономический эффект от применения БПЛА составляет 6,82 млн руб. при периоде окупаемости (PP) 1,25 года (таблица 4).

Таблица 4. Компоненты экономического эффекта от применения БПЛА для мониторинга трубопроводов (участок 100 км, руб./год)*

Статья	Традиционный метод	С применением БПЛА	Эффект	Доля, %
Заработная плата	4 320 000	1 680 000	2 640 000	38,7
Транспортные расходы	2 840 000	420 000	2 420 000	35,5
Командировочные расходы	1 560 000	180 000	1 380 000	20,2
Затраты на БПЛА и операторов	0	980 000	-980 000	-14,4
Сокращение времени выявления инцидентов	—	—	840 000	12,3
Предотвращение аварий	—	—	520 000	7,6
ИТОГО	8 720 000	3 260 000	6 820 000	100

4.2. Сравнительный анализ по компаниям

Совокупный экономический эффект от применения беспилотных технологий в исследуемых компаниях в 2024 г. составил около 19,7 млрд руб. (таблица 5). Показатели внутренней нормы доходности (IRR) существенно превышают типичную барьерную ставку для отрасли (12–15%), что подтверждает высокую инвестиционную привлекательность. Таблица 5. Экономические показатели эффективности применения беспилотных технологий (2024 г.)

Компания	Эффект, млн руб./год	NPV, млн руб.	IRR, %	Срок окупаемости, лет	ROI, %
Газпром нефть	4 730	18 420	67,3	1,18	156
Роснефть	5 840	22 180	72,5	1,05	175
ЛУКОЙЛ	3 520	13 760	58,4	1,32	142
НОВАТЭК	3 180	12 340	64,7	1,23	169
Татнефть	2 410	9 280	54,2	1,41	138

5. Факторы эффективности и барьеры внедрения

На эффективность внедрения влияет комплекс технических, организационных и экономических факторов (таблица 6). Положительное влияние оказывают большая протяженность и труднодоступность объектов, а также высокий уровень автоматизации. Отрицательное — климатические и регуляторные ограничения, дефицит квалификации.

Таблица 6. Ключевые факторы, влияющие на эффективность беспилотных технологий

Фактор	Влияние на эффективность	Количественная оценка
<i>Позитивные факторы</i>		
Протяженность объектов	Прямая зависимость	+15% на каждые 1000 км
Труднодоступность	Максимальный эффект в отда-	+20–35% в Арктике

	ленных районах	
Уровень автоматизации	Снижение операционных затрат	+3–7% на каждые 10% роста
<i>Негативные факторы</i>		
Климатические ограничения	Снижение надежности	-15–25% на Крайнем Севере
Ограничения воздушного пространства	Снижение оперативности	-10–18%
Квалификация персонала	Недостаток компетенций снижает отдачу	-12–20%

На основе регрессионного анализа 127 проектов построена модель зависимости экономической эффективности (Е, млн руб./год на 1 БПЛА) от ключевых факторов ($R^2 = 0,83$):

$$E = 2,34 + 0,78 \times L + 0,52 \times D + 0,41 \times A - 0,33 \times C - 0,28 \times R,$$

- где L — протяженность объектов (тыс. км);
D — средняя дальность до объектов (сотни км);
A — уровень автоматизации (%);
C — индекс климатических ограничений;
R — индекс регуляторных ограничений.

Основные барьеры:

Технические: ограниченная автономность и надежность в экстремальных условиях, сложности с обработкой больших данных.

Организационные: дефицит квалифицированных операторов (оценка в 1200 специалистов по отрасли), отсутствие единых отраслевых стандартов.

Регуляторные: длительные процедуры согласования полетов (до 30 дней).

6. Рекомендации по оптимизации применения

На основе проведенного анализа сформулированы рекомендации по оптимизации (таблица 8), реализация которых позволит повысить эффективность внедрения на 25–40%.
Таблица 8. Рекомендации по оптимизации применения беспилотных технологий

Направление	Рекомендации	Ожидаемый эффект	Срок реализации
Стратегическое планирование	Разработка стратегии цифровой трансформации с приоритетом БПЛА; создание центра компетенций.	Повышение эффективности инвестиций на 25–35%; ускорение внедрения.	12–18 мес.
Техническая оптимизация	Внедрение гибридных энергоустановок, систем РТК, сети базовых станций.	Увеличение радиуса действия в 2,5–3 раза; сокращение затрат на 30–40%.	18–24 мес.
Интеграция с ИТ-системами	Создание единой платформы управления; интеграция с ERP/MES.	Сокращение времени обработки данных в 5–8 раз; автоматизация 70–85% операций.	12–18 мес.
Развитие компетенций	Создание корпоративных учебных центров; программы повышения квалификации.	Сокращение дефицита специалистов на 60–75%.	6–12 мес.
Нормативное обеспечение	Участие в разработке стандартов; получение постоянных	Сокращение времени согласований с 30 до 2	6–12 мес.

	разрешений на полеты.	дней.	

6. Заключение

Настоящее исследование подтвердило высокую экономическую и операционную эффективность внедрения беспилотных технологий в нефтегазовое производство. Анализ данных ведущих российских компаний показал, что применение БПЛА, наземных и подводных роботов обеспечивает сокращение операционных затрат на 22–35% при впечатляющих инвестиционных показателях: срок окупаемости составляет 1,0–1,4 года, а внутренняя норма доходности (IRR) достигает 54–73%, что существенно превышает отраслевые барьерные ставки. Максимальный эффект достигается при мониторинге протяженной и труднодоступной инфраструктуры, особенно в арктических условиях.

Несмотря на существующие технические, организационные и регуляторные барьеры, перспективы масштабирования технологий остаются высокими благодаря развитию искусственного интеллекта, роевых систем и альтернативных источников энергии. Реализация предложенного системного подхода, включающего стратегическое планирование, техническую оптимизацию и развитие компетенций, позволит не только закрепить текущие экономические выгоды, но и создать основу для качественной трансформации производственных процессов, обеспечивая устойчивое конкурентное преимущество компаний в рамках цифровой экономики.

Список литературы

1. Аналитический отчет «Применение беспилотных технологий в ТЭК России» / Аналитический центр при Правительстве РФ. – Москва, 2024.
2. Годовой отчет ПАО «Газпром нефть» за 2024 год. – СПб., 2024.
3. Годовой отчет ПАО «НК «Роснефть» за 2024 год. – М., 2024.
4. Методические рекомендации по применению беспилотных авиационных систем для обследования опасных производственных объектов / Ростехнадзор. – М., 2023.
5. О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации... : Федеральный закон от 03.08.2018 № 291-ФЗ // СЗ РФ. – 2018. – № 32. – Ст. 5110.
6. Отчет в области цифровизации и инноваций ПАО «ЛУКОЙЛ» за 2024 год. – М., 2024.
7. Отчет о результатах пилотных проектов применения БПЛА ПАО «НОВАТЭК». – М., 2024.
8. Отчет об инновационном развитии ПАО «Татнефть» за 2024 год. – Альметьевск, 2024.
9. Правила организации полетов беспилотных воздушных судов... : Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 (ред. от 25.05.2019) // СЗ РФ. – 2010. – № 12. – Ст. 1348.
10. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2025–2030 годы и на перспективу до 2035 года / Минцифры России. – М., 2024.

УДК 622.323:658.14:911.9

Петренко Д.С.

студент группы М-220-Б

Научный руководитель: Нестерова О.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: danila.p.98@mail.ru

Телюк А.В.

студент группы М-220-Б

Научный руководитель: Нестерова О.В.

**Особенности методического учета корпоративных (управленческих) рисков
разработки месторождений нефти и газа в Арктике**

Petrenko D.S.

student of the M-22o-B group

Scientific supervisor: Nesterova O.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: danila.p.98@mail.ru

Telyuk A.V.

student of the M-22o-B group

Scientific supervisor: Nesterova O.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: ateluk@mail.ru

**Features of methodological accounting of corporate (managerial) risks of oil and gas
field development in the Arctic**

Аннотация. Освоение арктических месторождений углеводородов сопряжено с высокой неопределенностью, приводящей к систематическим отклонениям фактических показателей проектов от проектных на 30-50%. Целью исследования является разработка комплексного методического подхода к учету корпоративных рисков при разработке месторождений в Арктической зоне РФ для повышения точности технико-экономических обоснований. На основе анализа реализованных проектов предложена детальная классификация методических рисков (геологические, технологические, экономические, климатические, логистические) с количественной оценкой их влияния на NPV. В работе применяется методология вероятностного анализа, включая имитационное моделирование по методу Монте-Карло для оценки распределения ключевых показателей эффективности, а также метод дерева решений для оптимизации проектных решений. Разработаны практические рекомендации по интеграции учета рисков в корпоративную систему управления, включая стандартизацию методов, создание базы данных аналогов и включение показателей риска в систему KPI. Результаты исследования позволяют перейти от детерминированных к вероятностным оценкам, что снижает вероятность реализации негативных сценариев и способствует принятию более обоснованных инвестиционных решений в условиях высокой неопределенности арктических проектов.

Annotation. The development of Arctic hydrocarbon fields is associated with high uncertainty, which leads to systematic deviations of actual project indicators from the design indicators by 30-50%. The purpose of this study is to develop a comprehensive methodological approach to accounting for corporate risks in the development of fields in the Arctic zone of the Russian Federation in order to improve the accuracy of technical and economic justifications. Based on the analysis of completed projects, a detailed classification of methodological risks (geological, technological, economic, climatic, and logistical) has been proposed, along with a quantitative assessment of their impact on NPV. The work uses probabilistic analysis methodology, including Monte Carlo simulation to assess the distribution of key performance indicators, as well as decision tree analysis to optimize project decisions. Practical recommendations have been developed for integrating risk management into the corporate management system, including the standardization of methods.

Ключевые слова: арктические месторождения, методические риски, вероятностный анализ, метод Монте-Карло, чистая приведенная стоимость (NPV), дерево решений, управление проектами, технико-экономическое обоснование.

Keywords: Arctic fields, methodological risks, probabilistic analysis, Monte Carlo method, net present value (NPV), decision tree, project management, feasibility study.

1. Введение

Освоение углеводородных ресурсов Арктической зоны Российской Федерации представляет собой стратегическое направление развития топливно-энергетического комплекса. Согласно оценкам, арктический шельф содержит около 85 млрд тонн условного топлива, что составляет более 70% прогнозных ресурсов углеводородов континентального шельфа России [1].

Разработка арктических месторождений характеризуется повышенной неопределенностью, обусловленной экстремальными природно-климатическими условиями, удаленностью от инфраструктуры, высокой капиталоемкостью и геологической сложностью. В этих условиях адекватный учет корпоративных методических рисков становится критически важным для обоснования инвестиционных решений.

Традиционные детерминированные подходы к оценке рисков зачастую не учитывают арктическую специфику, что приводит к значительным отклонениям фактических показателей от проектных. Как отмечается в исследовании Rystad Energy (2023), среднее превышение капитальных затрат в арктических проектах достигает 45-60% от первоначальных оценок [12].

Целью данного исследования является разработка комплексного методического подхода к учету корпоративных рисков при разработке месторождений в Арктике, обеспечивающего повышение точности технико-экономических оценок и оптимизацию проектных решений.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Систематизировать классификацию методических рисков;
2. Проанализировать влияние рисков на технико-экономические показатели;
3. Разработать количественные модели оценки основных категорий рисков;
4. Предложить методические рекомендации по интеграции учета рисков в систему корпоративного планирования.

В основе исследования лежит комплексный подход, включающий анализ статистики реализованных проектов, математическое моделирование, вероятностный и экспертный анализ.

2. Классификация методических рисков

Методические риски определяются как неопределенности, связанные с применением конкретных методов, моделей и допущений при обосновании проектных решений. В отличие от внешних рисков, они обусловлены внутренними факторами: выбором методологии, качеством исходных данных, принятыми упрощениями.

Для арктических условий выделены следующие ключевые категории методических рисков (Таблица 1).

Таблица 1 — Классификация и оценка методических рисков

Категория риска	Основные источники неопределенности	Влияние на NPV, %	Вероятность
Геологические	Оценка запасов, фильтрационно-емкостные свойства	25-40	Высокая (0,65-0,80)
Технологические	Выбор системы разработки, прогноз дебитов	15-30	Средняя (0,40-0,55)
Экономические	Прогноз CAPEX/OPEX, цены на нефть	20-35	Средняя (0,45-0,60)

Климатические	Ледовая обстановка, навигационное окно	10-25	Высокая (0,70-0,85)
Логистические	Транспортная схема, сроки доставки	8-20	Средняя (0,35-0,50)

Геологические риски связаны с неопределенностью оценки параметров продуктивных пластов. Для Арктики характерна ограниченная геологическая изученность. Ключевые параметры: коэффициент нефтенасыщенности (K_n), коэффициент пористости (K_p), эффективная нефтенасыщенная толщина ($h_{эф}$). Запасы оцениваются объемным методом:

$$Q_{\text{геол}} = F \cdot h_{\text{эф}} \cdot K_p \cdot K_n \cdot \rho_n \cdot 10^{-3},$$

где $Q_{\text{геол}}$ – геологические запасы нефти, тыс. т.;
 F – площадь нефтеносности, тыс. м²;
 $h_{\text{эф}}$ – эффективная нефтенасыщенная толщина;
 K_p, K_n – коэффициенты пористости и нефтенасыщенности, доли ед.;
 ρ_n – плотность нефти в пластовых условиях, т/м³.

Для учета рисков используется вероятностный подход (Монте-Карло), где каждый параметр задается функцией распределения:

$$Q_{\text{геол}} = \int \int \int \int \int f(F) \cdot f(h_{\text{эф}}) \cdot f(K_p) \cdot f(K_n) \cdot f(\rho_n) dF dh_{\text{эф}} dK_p dK_n d\rho_n,$$

где $f(x)$ — функции плотности распределения вероятности соответствующих параметров.

Для арктических месторождений рекомендуется использовать логнормальное распределение для площади нефтеносности и нормальное распределение для остальных параметров с коэффициентами вариации:

$$\begin{aligned} CV(F) &= 0,25-0,35; \\ CV(h_{\text{эф}}) &= 0,18-0,25; \\ CV(K_p) &= 0,12-0,18; \\ CV(K_n) &= 0,15-0,22. \end{aligned}$$

Технологические риски обусловлены выбором системы разработки и прогнозом продуктивности. Дебит нефти прогнозируется по формуле Дюпюи:

$$Q = \frac{2\pi \cdot K \cdot h \cdot \Delta P}{\mu \cdot B \cdot \left(\ln \left(\frac{R_k}{r_c} \right) - 0.5 + S \right)},$$

где Q – дебит нефти, м³/сут;
 K – проницаемость пласта, мкм²;
 h – эффективная толщина пласта, м;
 ΔP – депрессия на пласт, МПа;
 μ – вязкость нефти в пластовых условиях, МПа · с;
 B – объемный коэффициент нефти, доли ед.;
 R_k, r_c – радиусы контура питания и скважины, м;
 S – скин-фактор, характеризующий состояние призабойной зоны.

Для учета технологических рисков используется интервальная оценка ключевых параметров (Таблица 2)

Таблица 2 — Диапазоны неопределенности технологических параметров

Параметр	Пессимистичная оценка	Наиболее вероятная	Оптимистичная оценка	Коэф. вариации
Проницаемость K , мкм ²	0,015	0,050	0,120	0,45

Скин-фактор S	+8	+3	-2	0,65
Депрессия ΔP , МПа	3,5	6,0	9,0	0,25
Коэффициент продуктивности	2,5	5,8	10,2	0,38

3. Количественная оценка влияния рисков

3.1 Методология вероятностного анализа

Для оценки совокупного влияния рисков используется метод Монте-Карло. Алгоритм включает: идентификацию рисков переменных, задание их вероятностных распределений, генерацию сценариев (5000-10000 итераций), расчет результирующих показателей (NPV, IRR, PI) и их статистический анализ.

3.2 Модель оценки NPV с учетом рисков

Чистый дисконтированный доход (NPV) проекта разработки месторождения рассчитывается по формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{R_t - C_t}{(1 + r)^t},$$

где R_t - выручка от реализации продукции в году t ;

C_t - совокупные затраты (капитальные и операционные) в году t ;

r - ставка дисконтирования;

T - срок реализации проекта, лет.

С учетом методических рисков каждый компонент формулы представляет собой случайную величину:

$$R_t = Q_t \cdot P_t \cdot (1 - \tau),$$

где Q_t - годовая добыча нефти (зависит от геологических и технологических рисков)

P_t - цена реализации (зависит от экономических рисков и логистики)

τ - налоговая нагрузка

Годовая добыча моделируется с использованием модели Арпса:

$$Q_t = \frac{Q_0}{(1 + b \cdot D \cdot t)^{\frac{1}{b}}}$$

где Q_0 - начальный дебит;

D - начальный темп падения добычи, год^{-1} ;

b - показатель степени (для гиперболической модели);

t - время, годы.

Для арктических месторождений с учетом рисков параметры модели задаются распределениями:

– $Q_0 \approx (\mu = \ln(80), \sigma = 0,35)$ - тыс. т/год на скважину

– $D \approx (\min = 0,08; \text{mode} = 0,12; \max = 0,18)$

– $b \approx (0,3; 0,6)$

Капитальные затраты для арктических проектов (CAPEX) включают составляющие с учетом климатических ($k_{\text{клим}}$) и логистических ($k_{\text{лог}}$) коэффициентов удорожания:

$$CAPEX = C_{\text{бур.}} + C_{\text{обуст.}} + C_{\text{трансп.}} + C_{\text{инфр.}}$$

где $C_{\text{бур}}$ - затраты на бурение скважин;

$C_{\text{обуст}}$ - затраты на обустройство промысла;

$C_{\text{трансп}}$ - затраты на создание транспортной инфраструктуры;

$C_{\text{инфр}}$ - затраты на объекты общей инфраструктуры.

Для учета климатических рисков вводится коэффициент удорожания:

$$C_{\text{факт}} = C_{\text{план}} \cdot (1 + k_{\text{клим.}} + k_{\text{лог.}}),$$

где $k_{\text{клим}} \approx (0,15; 0,30; 0,55)$ - климатический коэффициент удорожания;

$k_{\text{лог}} \approx (0,08; 0,18; 0,35)$ - логистический коэффициент удорожания.

3.3. Показатели оценки риска проекта

Для характеристики риска проекта используются следующие показатели:

1. Математическое ожидание NPV:

$$E(NPV) = \sum_{i=1}^N NPV_i \cdot p_i,$$

где N - количество сценариев;

p_i - вероятность i -го сценария.

2. Стандартное отклонение NPV:

$$\sigma(NPV) = \sqrt{\sum_{i=1}^N (NPV_i - E(NPV))^2 \cdot p_i}$$

3. Коэффициент вариации:

$$CV = \frac{\sigma(NPV)}{E(NPV)}$$

Рекомендуемые пороговые значения для арктических проектов:

– $CV < 0,4$ — приемлемый уровень риска;

– $0,4 \leq CV < 0,7$ — умеренный риск, требуется детальный анализ;

– $CV \geq 0,7$ - высокий риск, необходима оптимизация проекта.

4. Вероятность положительного NPV:

$$P(NPV > 0) = \frac{\#\{\text{сценариев с } NPV > 0\}}{N}$$

Для арктических проектов рекомендуется пороговое значение $P(NPV > 0) \geq 0,75$

5. Value at Risk (VaR) - стоимость под риском:

$$VaR_{90} = Q_{0,10}(NPV)$$

где $Q_{0,10}$ — 10-й процентиль распределения NPV, показывающий, что с вероятностью 90% потери не превысят данного значения.

6. Conditional Value at Risk (CVaR) - условная стоимость под риском:

$$CVaR_{90} = E[NPV \mid NPV \leq VaR_{90}]$$

4. Практические рекомендации по учету рисков

4.1. Корпоративная система управления рисками

Предлагается создание интегрированной системы, включающей:

1. Стандартизацию методов оценки (подсчет запасов, параметры моделей, требования к данным).
2. Формирование базы данных аналогов для калибровки моделей (Таблица 3).
3. Многостадийную оценку рисков на всех этапах (Pre-FEED, FEED, рабочий проект) с повышающейся детализацией и точностью.

Таблица 3 — Структура базы данных для калибровки моделей риска

Параметр	Проектное значение	Фактическое значение	Отклонение, %	Вероятностная модель
Геологические запасы, млн т	45,0	38,2	-15,1	(μ , σ^2)
Извлекаемые запасы, млн т	13,5	10,3	-23,7	(μ , σ^2)
Начальный дебит, т/сут	85	62	-27,1	(min, mode, max)
CAPEX, млрд руб.	152	218	+43,4	(min, mode, max)
ОРЕХ удельный, руб./т	2450	3180	+29,8	(μ , σ^2)

4.2. Метод дерева решений для оптимизации

Применяется для выбора варианта разработки. Ожидаемая ценность (EMV) в узле решения:

$$EMV = \max \{EV_1, EV_2, \dots, EV_n\}$$

В узле неопределенности:

$$EV = \sum_{j=1}^m [p_j \cdot V_j],$$

где p_j — вероятность исхода,

V_j — его ценность.

Пример. При выборе между традиционной разработкой (Вариант А) и применением ПНП (Вариант Б) с учетом неопределенности качества коллектора, ожидаемая ценность Варианта Б оказалась на 15% выше (33,5 против 29,1 млрд руб.).

4.3. Интеграция оценки рисков в систему KPI

Рекомендуется включить в KPI:

- Для стадии проектирования: доля проектов с вероятностной оценкой; средний CV(NPV) по портфелю ($< 0,45$); доля проектов с $P(NPV > 0) \geq 0,75$ ($\geq 85\%$).
- Для стадии реализации: отклонение факт/план по CAPEX ($< 20\%$) и добыче за первый год ($< 15\%$); коэффициент обеспеченности запасами $K_{обесп}$:

$$K_{обесп} = \frac{Q_{доб.факт}}{Q_{зап.проект}} \quad (\text{целевое} \geq 0,90)$$

5. Анализ чувствительности и сценарное моделирование

5.1. Анализ чувствительности

Позволяет выявить наиболее влияющие на NPV факторы. Коэффициент чувствительности:

$$S_i = \frac{\frac{DNPV}{NPV_0}}{\frac{Dx_i}{x_{i0}}}$$

Для арктических проектов ключевыми являются извлекаемые запасы и цена нефти (Таблица 4).

Таблица 4 — Ранжирование факторов по влиянию на NPV

Фактор	Коэф. чувствительности	Диапазон изменения	Вклад в дисперсию NPV
Извлекаемые запасы	1,85	±30%	38%
Цена нефти	1,42	±25%	24%
CAPEX	-1,15	±35%	19%
Начальный дебит	0,95	±28%	12%
OPEX	-0,68	±20%	5%
Срок освоения	-0,42	±15%	2%

4.2. Сценарное моделирование

Разработаны три согласованных сценария (базовый, оптимистичный, пессимистичный) с оценкой их вероятностей и исходов. Ожидаемый NPV проекта рассчитывается как сумма вероятностно-взвешенных NPV по сценариям.

Например: $E(NPV) = 0,50 \cdot 32,8 + 0,25 \cdot 68,5 + 0,25 \cdot 5,2 = 34,7$ млрд руб.

6. Заключение

Разработка арктических месторождений сопряжена со значительными методическими рисками, недооценка которых приводит к систематическим отклонениям фактических показателей на 30-50%. Предложенный комплексный подход, основанный на вероятностных методах (Монте-Карло), анализе чувствительности, дереве решений и сценарном моделировании, позволяет получить реалистичное распределение ожидаемых результатов и ключевые показатели риска (CV, P (NPV > 0), VaR).

Внедрение стандартизированной системы учета методических рисков, интегрированной в корпоративное планирование и KPI, обеспечивает принятие более обоснованных инвестиционных решений и создает механизм адаптивного управления проектами. Это является критическим фактором для успешного и экономически эффективного освоения углеводородного потенциала Арктической зоны Российской Федерации.

Список литературы

1. Алекперов В.Ю. и др. Вертикально-интегрированные нефтяные компании России. М.: АУТОПАН, 2022.
2. Бажутин Д.Е., Сучков Р.Ю. Оценка рисков при разработке нефтяных месторождений на арктическом шельфе // Нефтяное хозяйство. 2023. № 4.
3. Закиров С.Н. и др. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа. М.: ИПНГ РАН, 2021.
4. Лисин А.В. и др. Методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов освоения месторождений нефти и газа в Арктике // Записки Горного института. 2022. Т. 257.
5. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом / Под ред. В.И. Петерсилье. М.: ВНИГНИ, 2021.
6. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти. М.: РГУ нефти и газа, 2022.
7. Сомов Б.Е., Закиров И.С. Методы управления проектами в условиях неопределенности // Территория Нефтегаз. 2023. № 7-8.
8. Хайрединов Н.Ш., Закиров С.Н. Экспресс-моделирование разработки // Нефтяное хозяйство. 2022. № 12.

9. Arps J.J. Analysis of Decline Curves // Transactions of the AIME. 1945. Vol. 160.
10. Bratvold R.B., Begg S.H. Making Good Decisions. Richardson: SPE, 2021.
11. International Energy Agency. World Energy Outlook 2023: Arctic Resources Development. Paris: IEA, 2023.
12. Rystad Energy. Arctic Oil and Gas Projects: Cost Analysis and Risk Assessment. Oslo: Rystad Energy Research, 2023.
13. Society of Petroleum Engineers. Guidelines for Application of the Petroleum Resources Management System (PRMS). Richardson: SPE, 2022.

УДК 334.02

Подгорбунский А.В.

аспирант

Научный руководитель: профессор, к.н. – Павловская А.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: podgorbunski_aleksei@mail.ru

Процессный подход к управлению как базовая методология цифровизации экономики

Podgorbunskii A.V.

postgraduate student

Scientific supervisor: Professor – Pavlovskaya A.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: podgorbunski_aleksei@mail.ru

A process-based approach to management as a basic methodology for digitalizing the economy

Аннотация. Публикация посвящена исследованию процессного подхода к управлению как базовой методологии цифровизации экономики. В условиях быстрого изменения бизнес-среды и внедрения цифровых технологий процессный подход позволяет описывать, анализировать и оптимизировать бизнес-процессы, обеспечивая адаптивность и эффективность компаний. Публикация включает обзор основ процессного подхода к управлению, анализ современных вызовов и инновационных решений в цифровой экономике.

Annotation. The publication focuses on the process approach to management as a fundamental methodology for digitalizing the economy. In the context of rapid changes in the business environment and the introduction of digital technologies, the process approach allows for the description, analysis, and optimization of business processes, ensuring the adaptability and efficiency of companies. The publication includes an overview of the fundamentals of the process approach to management, as well as an analysis of current challenges and innovative solutions in the digital economy.

Ключевые слова: процессный подход, цифровизация экономики, цифровая экономика, бизнес-процессы.

Keywords: process approach, digitalization of the economy, digital economy, and business processes.

Историческое развитие процессного подхода связано с эволюцией представлений о менеджменте. От классических функций управления и разделения труда внимание постепенно сместилось к пониманию предприятия как целостной системы взаимосвязанных процессов, ориентированных на создание ценности для клиента. Современные цифровые технологии ускорили этот переход, снабжая организации инструментами для мониторинга и автоматизации процессов в реальном времени.

Цифровая экономика кардинально меняет правила ведения бизнеса, требуя от организаций пересмотра традиционных подходов к управлению. Высокая скорость изменений, рост требований к персонализации продуктов и сервисов, а также необходимость оперативного реагирования на внешние факторы заставляют компании постоянно адаптироваться и реструктуризировать бизнес-процессы. Процессный подход способствует формированию гибких архитектур управления, которые позволяют оперативно настраивать процессы под изменяющиеся условия.

В условиях цифровизации возникает потребность в интеграции инновационных технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, роботизация. Эти технологии в совокупности с процессным управлением создают основу для интеллектуальной автоматизации и повышения эффективности.

Основы процессного подхода к управлению

В основе процессного подхода лежит детальное описание и анализ бизнес-процессов, позволяющий выявлять последовательности операций, их взаимосвязи и оптимизировать ресурсные затраты. Существенным элементом является делегирование ответственности на уровне процессов, что повышает управляемость и способствует повышению качества конечных результатов. Использование инструментов аналитики затрат позволяет более точно выделять и управлять себестоимостью отдельных операций, обеспечивая прозрачность и экономическую обоснованность управленческих решений.

Современные вызовы, включая высокую степень неопределенности и динамичности внешней среды, усилили значимость процессного подхода. Он обеспечивает адаптивность, позволяя организациям оперативно перестраивать процессы под изменяющиеся условия, снижать издержки и повышать общую конкурентоспособность. Понятие «процессный капитал» отражает интеграцию бизнес-процессов с информационными технологиями и системами обмена данными, которые выступают критически важными ресурсами для устойчивого развития.

Современные вызовы управления в цифровой экономике

Цифровая экономика предъявляет новые требования к методам управления. Быстрота технологических изменений и появление новых цифровых платформ создают давление на традиционные управленческие модели, требуя от организаций фундаментальной перестройки и развития новых компетенций. Цифровая трансформация влияет на все уровни — от стратегического управления государством до операционной деятельности предприятий и малого бизнеса, заставляя пересматривать подходы к антикризисному управлению и выявлять новые риски [2].

Рост масштабов и скорости внедрения цифровых технологий в производство позволяет снижать операционные издержки и повышать качество работы за счёт автоматизации и цифрового мониторинга. Однако эти новые инструменты требуют от менеджмента способности быстро адаптировать процессы и оперативно принимать решения в условиях неопределённости. Кроме того, организации сталкиваются с необходимостью обеспечения кибербезопасности и защиты данных, что становится одной из ключевых проблем цифровой экономики [4].

В контексте государственной политики России цифровая экономика принимает вызовы, связанные с необходимостью модернизации и изменения устоявшихся управленческих практик. Органы власти должны учитывать не только технические аспекты цифровизации, но и формировать регулируемую среду, способствующую развитию цифровой

инфраструктуры, а также решать вопросы импортозамещения и стратегического позиционирования страны на мировом цифровом рынке [3].

Одним из существенных барьеров на пути цифровизации в России является недостаточная цифровая грамотность и обучение сотрудников новым технологическим стандартам. Кроме того, увеличиваются требования к обеспечению кибербезопасности, что требует новых подходов к управлению рисками и повышения квалификации специалистов. Адекватное восприятие этих факторов лежит в основе успешной интеграции цифровых технологий и дальнейшего роста производительности и инновационности [3].

Нельзя не отметить, что цифровая экономика развивается крайне динамично, и страны либо компании, которые своевременно реагируют на эти изменения, получают значительные конкурентные преимущества, расширяя рынок и повышая эффективность производства. Отсрочка внедрения цифровых методов в управление ведёт не только к ухудшению экономических показателей, но и к потере стратегического места в глобальной экономике [1].

В целом вызовы цифровой экономики требуют системного и междисциплинарного подхода к управлению, включающего интеграцию технологий, адаптацию бизнес-моделей, формирование новой организационной культуры и развитие цифровых компетенций сотрудников. Задачи, с которыми сталкиваются сегодня организации, перекликаются с необходимостью гибкости в управлении, быстрой перестройки процессов и учета цифровых рисков на всех уровнях.

В этих условиях важна интеграция новых технологий в процессное управление.

Методологии процессного управления в условиях цифровизации экономики

Будущее процессного управления связано с интеграцией новых технологических решений, выходящих за рамки уже известных автоматизационных и аналитических инструментов. В частности, перспективным направлением является развитие проектно-процессного управления (ППУ), которое объединяет управление бизнес-процессами с проектным менеджментом, что обеспечивает сбалансированное сочетание гибкости и стабильности. Такое объединение позволяет компаниям достигать устойчивого развития в условиях постоянных изменений цифровой экономики, сочетая стратегические и оперативные задачи.

Кроме того, важным аспектом дальнейшего развития методологии станет расширение функционала управляющих систем за счёт внедрения средств поддержки принятия решений, основанных на комплексном анализе данных, что повысит качество и скорость реакций на изменения в бизнес-среде. Методологическая база ППУ предусматривает стандартизацию процессов параллельно с их адаптивностью, что позволит управлять сложными и многоуровневыми структурами предприятий.

Отдельное значение приобретает интеграция цифровых платформ, обеспечивающих координацию, совместную работу и мониторинг исполнения на всех уровнях организации. Это способствует улучшению коммуникаций между подразделениями и созданию единой среды управления, что необходимо для повышения эффективности и при оперативном, и при стратегическом планировании. Использование облачных технологий и мобильных приложений создаёт предпосылки для гибкого и масштабируемого управления, позволяя организациям быстро реагировать на рыночные изменения.

На макроуровне процессно-проектное управление может стать инструментом развития региональных кластеров и государственных структур, обеспечивая координацию различных участников и ресурсов. Это открывает новые возможности для реализации комплексных программ цифровой трансформации и повышения конкурентоспособности национальной экономики.

В совокупности развитие методологии отражает тренд на комплексность, интеграцию и цифровизацию всех аспектов управления. Такой подход формирует основу для создания адаптивных, эффективных и устойчивых бизнес-моделей, способных реагировать на динамичную экономическую среду. В связи с этим исследование методологии про-

цессного подхода в контексте цифровой экономики сохраняет свою значимость для науки и практики управления.

Заключение

Процессный подход к управлению выступает фундаментальным инструментом цифровой трансформации экономики. Современные вызовы цифровой экономики выявили ключевые тренды, такие как ускорение темпов изменений, рост требований к персонализации и значимость кибербезопасности. В этих условиях традиционные управленческие практики оказываются недостаточными для эффективного реагирования, что подчёркивает необходимость внедрения процессного подхода с его способностью обеспечивать быстроту адаптации и системность управления.

Интеграция инновационных технологий, включая роботизацию и искусственный интеллект, существенно расширяет возможности автоматизации и интеллектуализации управленческих процессов. Совместное применение цифровых инструментов и методологий оптимизации создаёт условия для повышения эффективности и качества бизнес-процессов, снижая операционные издержки и ускоряя вывод продуктов на рынок.

Влияние процессного подхода на конкурентоспособность предприятий проявляется в улучшении управляемости, снижении операционных рисков и создании прозрачных механизмов контроля. Это позволяет оперативно адаптировать стратегию и тактику, повышая устойчивость и инновационный потенциал компаний на фоне глобальной конкуренции.

Перспективы развития методологии связаны с дальнейшей интеграцией цифровых технологий и объединением процессного управления с проектным менеджментом, что обеспечит баланс между гибкостью и стабильностью в условиях цифровой экономики. Расширение функционала поддерживающих систем и усиление коммуникаций в организациях формируют основу для создания адаптивных и эффективных бизнес-моделей, соответствующих современным требованиям.

Таким образом, обосновывается роль процессного подхода как базовой методологии цифровизации экономики. Его внедрение создаёт предпосылки для повышения эффективности, гибкости и конкурентоспособности предприятий, обеспечивая устойчивое развитие в условиях постоянных технологических и рыночных изменений.

Список литературы

1. Махалин В.Н., Махалина О.М. Управление вызовами и угрозами в цифровой экономике России // Управление. 2018; №6 С. 57-60. URL: <https://doi.org/10.26425/2309-3633-2018-2-57-60> (дата обращения 29.12.2025).
2. Кочетков Е.П. Цифровая трансформация экономики и технологические революции: вызовы для текущей парадигмы менеджмента и антикризисного управления // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019 №10 С. 330-341. URL: <https://doi.org/10.17747/2618-947X-2019-4-330-341> (дата обращения 29.12.2025).
3. Куликова Е.Б. Цифровая экономика: вызовы и перспективы для России // Научный аспект. 2024 №8 URL: <https://na-journal.ru/8-2024-ekonomika-menedzhment/14845-cifrovaya-ekonomika-vyzovy-i-perspektivy-dlya-rossii> (дата обращения 29.12.2025).
4. Гусарова О.М., Балуева А.А., Долгалло А.Э. Цифровизация экономики: вызовы и пути решения // Научное обозрение. 2020 № 2 С. 10-14. URL: <https://science-economy.ru/ru/article/view?id=103> (дата обращения 29.12.2025).

УДК 331.08

Пономарев А. А.
аспирант

Научный руководитель: кандидат экономических наук, профессор – Павловская А.В.

Анализ энергоэффективности на предприятиях нефтегазового сектора

Ponomarev A. A.

Postgraduate student

*Scientific supervisor: Candidate of Economic Sciences, Professor – A. V. Pavlovskaya
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: aaponomarev8@gmail.com

Analysis of Energy Efficiency in Oil and Gas Sector Enterprises

Аннотация. В работе рассматриваются особенности формирования и структуры энергопотребления предприятий нефтегазового сектора, проводится анализ ключевых показателей энергоэффективности и методов их оценки. Особое внимание уделено энергетическим аудитам, цифровым инструментам мониторинга и моделирования технологических процессов. Рассмотрены основные направления повышения энергоэффективности, включая технические, организационные и управленческие меры, а также оценено их влияние на экономические и экологические показатели функционирования отрасли в контексте устойчивого развития и декарбонизации.

Annotation. The paper examines the specifics of the formation and structure of energy consumption at enterprises in the oil and gas sector, and analyzes key energy efficiency indicators and methods for their assessment. Particular attention is paid to energy audits, digital tools for monitoring and modeling technological processes. The main directions for improving energy efficiency are considered, including technical, organizational, and managerial measures, and their impact on the economic and environmental performance of the industry is assessed in the context of sustainable development and decarbonization.

Ключевые слова: энергоэффективность, нефтегазовый сектор, энергопотребление, энергетический аудит, цифровой мониторинг, энергоёмкость, модернизация оборудования.

Keywords: energy efficiency, oil and gas sector, energy consumption, energy audit, digital

Нефтегазовый сектор традиционно занимает системообразующее положение в мировой и национальной экономике, обеспечивая энергетические ресурсы для промышленности, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства. В то же время данная отрасль относится к числу наиболее энергоёмких, что обусловлено высокой сложностью технологических процессов добычи, транспортировки и переработки углеводородов, значительной протяжённостью производственной инфраструктуры и необходимостью круглосуточного функционирования оборудования.

В условиях роста стоимости энергоресурсов, ужесточения экологических требований и реализации глобальной климатической повестки повышение энергоэффективности приобретает стратегическое значение. Оно позволяет одновременно снижать себестоимость продукции, повышать надёжность производственных систем и сокращать негативное воздействие на окружающую среду. Таким образом, анализ энергоэффективности становится не только инструментом операционной оптимизации, но и важным элементом долгосрочного стратегического управления предприятиями нефтегазового комплекса.

Нефтегазовый комплекс включает в себя широкий спектр объектов, существенно различающихся по характеру энергопотребления: добывающие месторождения, магистральные и промысловые трубопроводы, компрессорные станции, нефтеперерабатывающие заводы, нефтебазы и вспомогательные инфраструктурные объекты. Энергетическая нагрузка на каждом этапе производственной цепочки определяется спецификой технологических процессов, уровнем автоматизации и техническим состоянием оборудования.

Характерной особенностью отрасли является значительная доля непрерывных процессов, для которых критично обеспечение стабильного и надёжного энергоснабжения. Даже незначительные отклонения в параметрах энергоподачи могут приводить к снижению производительности, аварийным ситуациям и дополнительным потерям.

Для систематизации структуры энергопотребления в нефтегазовом секторе в таблице 1 представлено распределение энергии по основным видам оборудования.

Таблица 1 - Распределение потребляемой энергии по видам

Вид энергии	Доля потребления	Основные области использования
Электроэнергия	40–50%	Насосы, компрессоры, автоматика, системы охлаждения
Тепловая энергия	25–35%	Нагрев нефти, перегонка, термические процессы
Топливо (газ, дизель)	20–30%	Буровые установки, газотурбинные агрегаты
Возобновляемая энергия	<1%	Локальное энергоснабжение удалённых объектов

Доминирующая роль электроэнергии объясняется высокой долей электроприводного оборудования, работающего в непрерывном режиме. Тепловая энергия играет ключевую роль на этапах переработки, где процессы нагрева и ректификации определяют общую энергоёмкость производства.

Энергоэффективность в нефтегазовой отрасли оценивается на основе системы количественных показателей, позволяющих сопоставлять фактическое энергопотребление с объёмами выпуска продукции и экологическими характеристиками.

Ключевые удельные показатели энергоэффективности приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Удельные показатели энергоэффективности

Показатель	Описание	Значимость
Удельный расход энергии на добычу	кВт·ч/т нефти или ГДж/тыс. м³ газа	Отражает эффективность эксплуатации месторождения
Удельный расход энергии на переработку	ГДж/т сырья	Характеризует энергоёмкость НПЗ
Удельный расход при транспортировке	кВт·ч/1000 м³·км	Оценивает техническое состояние трубопроводов
Удельные выбросы CO ₂	кг/т или кг/МВт·ч	Используются для оценки углеродного следа

Динамика данных показателей позволяет оценивать эффективность внедряемых мероприятий, выявлять узкие места и формировать обоснованные инвестиционные решения.

Методы анализа энергоэффективности

1. Энергетические аудиты

Энергетический аудит является базовым инструментом анализа энергоэффективности и включает комплексное исследование энергобаланса предприятия, анализ режимов работы оборудования и выявление источников потерь. В рамках аудита оцениваются техническое состояние агрегатов, степень их загрузки, соответствие фактических параметров проектным и нормативным значениям.

Результатом энергетического аудита является формирование перечня мероприятий с расчётом потенциальной экономии энергоресурсов, капитальных затрат и сроков окупаемости, что делает данный инструмент основой для принятия управленческих решений.

2. Цифровой мониторинг и автоматизация

Современный этап развития отрасли характеризуется активным внедрением цифровых технологий, включая системы SCADA, IoT-датчики, аналитические платформы и цифровые двойники. Эти инструменты позволяют осуществлять непрерывный мониторинг энергопотребления, прогнозировать нагрузки и оперативно выявлять отклонения от оптимальных режимов. Цифровой мониторинг повышает прозрачность энергетических потоков и создаёт предпосылки для перехода к интеллектуальному управлению энергопотреблением.

3. Моделирование технологических процессов

Математическое и имитационное моделирование используется для оптимизации режимов работы оборудования и оценки последствий технологических изменений. Применение специализированных программных комплексов (Aspen HYSYS и др.) позволяет анализировать тепловые схемы, снижать расход пара и топлива, а также повышать общую энергоэффективность производственных процессов.

Направления повышения энергоэффективности

1. Технические меры

Технические мероприятия направлены на снижение потерь энергии за счёт модернизации оборудования и внедрения энергоэффективных технологий.

Таблица 3 - Эффективность технических мероприятий

Мера	Эффект	Примечание
Частотно-регулируемые приводы	Экономия до 20%	Особенно эффективно для насосов
Современные хладотехнические системы	Снижение на 15–25%	Требует комплексной модернизации
Рекуперация тепла	Экономия топлива 10–30%	Высокий потенциал на НПЗ
Замена компрессоров	Экономия 10–20%	Окупаемость 2–5 лет

2. Организационные меры

Организационные меры включают оптимизацию регламентов эксплуатации, повышение квалификации персонала и формирование культуры энергосбережения. Практика показывает, что даже без значительных капитальных вложений данные меры позволяют достичь ощутимого эффекта.

3. Управленческие меры

Ключевым элементом является внедрение системы энергетического менеджмента, включающей стратегическое планирование, регулярный контроль показателей и прозрачную отчётность, что соответствует требованиям международных стандартов в области устойчивого развития.

Экологический аспект энергоэффективности

Повышение энергоэффективности напрямую связано с сокращением выбросов парниковых газов. Снижение потребления топлива и электроэнергии, ликвидация утечек ме-

тана и утилизация попутного нефтяного газа позволяют существенно уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду.

Таблица 4 - Влияние энергоэффективности на экологические показатели

Мероприятие	Снижение выбросов CO ₂	Снижение выбросов CH ₄
Оптимизация работы котельных	5–15%	—
Ликвидация утечек газа	—	20–60%
Утилизация ПНГ	15–40%	10–20%
Цифровой мониторинг	5–10%	5–15%

Анализ энергопотребления и энергоэффективности на примере ПАО «ЛУКОЙЛ»

Для практической иллюстрации рассмотренных теоретических положений целесообразно проанализировать подходы к управлению энергопотреблением на примере одной из крупнейших вертикально интегрированных нефтяных компаний — ПАО «ЛУКОЙЛ». Масштаб деятельности компании, охватывающий все стадии производственной цепочки (добыча, транспортировка, переработка и сбыт), делает её показательной с точки зрения формирования энергетического баланса и реализации программ энергоэффективности.

В ПАО «ЛУКОЙЛ» вопросы рационального использования топливно-энергетических ресурсов интегрированы в общую систему корпоративного управления и устойчивого развития. Энергетический менеджмент компании выстроен на принципах международного стандарта ISO 50001 и включает регулярные энергетические обследования, целеполагание в области энергосбережения и мониторинг достижения установленных показателей.

Повышение энергоэффективности рассматривается не изолированно, а во взаимосвязи с задачами повышения производственной надёжности, снижения операционных затрат и уменьшения углеродного следа. Такой подход позволяет рассматривать энергоэффективность как стратегический фактор долгосрочной конкурентоспособности, а не исключительно как инструмент краткосрочной экономии.

Анализ корпоративной отчётности показывает, что основная доля энергопотребления ПАО «ЛУКОЙЛ» формируется на этапах добычи углеводородов и их переработки, на которые приходится более 80 % совокупного потребления энергии. В структуре энергобаланса преобладают котельно-печное топливо, электроэнергия и тепловая энергия, что соответствует отраслевой специфике и рассмотренной ранее типовой структуре энергопотребления нефтегазового сектора.

В динамике наблюдается тенденция к стабилизации и умеренному снижению удельных показателей энергопотребления, что связано с реализацией программ модернизации оборудования, оптимизацией технологических режимов и развитием собственной генерации. Сокращение потребления закупаемой тепловой энергии при одновременном росте эффективности собственных энергоисточников свидетельствует о повышении управляемости энергетических потоков внутри компании.

Ключевыми индикаторами оценки эффективности реализуемых мероприятий являются удельные показатели энергопотребления и совокупная экономия топливно-энергетических ресурсов. Согласно данным отчётов об устойчивом развитии, ПАО «ЛУКОЙЛ» демонстрирует устойчивую положительную динамику в части снижения производственного энергопотребления, включая уменьшение энергоёмкости отдельных технологических процессов.

Ежегодная экономия энергии, достигаемая в рамках корпоративных программ энергосбережения, исчисляется миллионами гигаджоулей, что подтверждает системный характер реализуемых мероприятий. Важным аспектом является то, что снижение энергопотребления достигается не за счёт сокращения производственных объёмов, а за счёт повы-

шения эффективности использования ресурсов, что принципиально важно с точки зрения устойчивого развития.

В деятельности ПАО «ЛУКОЙЛ» широко применяются цифровые инструменты мониторинга и анализа энергопотребления. Использование автоматизированных систем учёта, элементов цифровых двойников и аналитических платформ позволяет осуществлять контроль потребления энергии в режиме, близком к реальному времени, и оперативно выявлять отклонения от оптимальных режимов работы оборудования.

На технологическом уровне реализуются мероприятия, типичные для лучших мировых практик нефтегазовой отрасли: внедрение частотно-регулируемых приводов, замена морально и физически устаревших насосно-компрессорных агрегатов, оптимизация тепловых схем на нефтеперерабатывающих заводах, а также внедрение систем утилизации попутного нефтяного газа. Комплексное применение данных решений обеспечивает как энергетический, так и экологический эффект.

Повышение энергоэффективности в ПАО «ЛУКОЙЛ» напрямую связано с задачами снижения выбросов парниковых газов, прежде всего CO₂ и метана. Сокращение потребления топлива и электроэнергии, а также ликвидация утечек углеводородов приводят к снижению удельных выбросов на единицу произведённой продукции.

Таким образом, энергоэффективность выступает ключевым инструментом реализации климатической стратегии компании. Практика ПАО «ЛУКОЙЛ» подтверждает, что мероприятия по энергосбережению являются одним из наиболее экономически обоснованных способов достижения экологических целей без снижения производственной эффективности.

Анализ энергопотребления и системы управления энергоэффективностью ПАО «ЛУКОЙЛ» показывает, что внедрение комплексного подхода, сочетающего технические, организационные и цифровые меры, позволяет достигать устойчивых результатов как в экономическом, так и в экологическом аспектах. Рассмотренный пример подтверждает выводы, сделанные в теоретической части работы, и демонстрирует практическую реализуемость современных методов повышения энергоэффективности на предприятиях нефтегазового сектора.

Энергоэффективность является ключевым фактором устойчивого развития нефтегазовой отрасли в условиях трансформации мировой энергетики. Комплексный анализ энергопотребления, применение современных методов оценки и внедрение технических, организационных и цифровых решений позволяют значительно снизить издержки, повысить надёжность производственных систем и минимизировать экологические риски. Предприятия, ориентированные на системное управление энергоэффективностью, получают долгосрочные конкурентные преимущества и повышают устойчивость своего развития.

Список литературы

1. Алексеев А. С. Энергетическая эффективность в нефтегазовой промышленности : учеб. пособие. — М. : Недра, 2020. — 256 с.
2. Белов В. И., Кожевникова Н. П. Энергосбережение на предприятиях нефтегазового комплекса. — СПб. : Питер, 2019. — 312 с.
3. ГОСТ Р 51388–99. Энергосбережение. Методы определения энергетической эффективности оборудования. — Введ. 2000-01-01. — М. : Госстандарт России, 1999. — 18 с.
4. ГОСТ Р ИСО 50001–2018. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. — Введ. 2019-01-01. — М. : Стандартиформ, 2018. — 36 с.
5. Мартынов К. В. Технологические процессы нефтепереработки и их оптимизация. — М. : Химия, 2018. — 384 с.
6. Отчёт об устойчивом развитии Группы «ЛУКОЙЛ» за 2024 год [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.lukoil.com> (дата обращения: 30.12.2025).

7. Политика ПАО «ЛУКОЙЛ» в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.lukoil.com> (дата обращения: 30.12.2025).

УДК 330.322

Русеева Ю.Л.

студент группы М-УП-23оз-М

*Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Е.Н. Соколовская
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: ruseeva-yulya@yandex.ru

**Организация проектного управления в органах государственной власти
(на примере Республики Коми)**

Ruseeva Yu.L.,

student of group M-UP-23oz-M

*Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – E.N. Sokolovskaya
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: ruseeva-yulya@yandex.ru

**Organization of project management in public authorities (on the example of the
Komi Republic)**

Аннотация. В статье исследуются организационно-методические и нормативно-правовые основы проектного управления в системе государственной власти Российской Федерации. На примере Республики Коми проводится анализ практики внедрения и эффективности проектного подхода в деятельности региональных и муниципальных органов власти. Автор рассматривает проектное управление в Республике Коми, выделяет ключевые элементы системы (проектные комитеты, офисы, координаторы), а также анализирует интеграцию национальных проектов в региональную повестку. В заключении обозначены направления для повышения эффективности проектной деятельности в государственном управлении.

Annotation. The article explores the organizational, methodological, and legal foundations of project management in the public administration system of the Russian Federation. Using the example of the Komi Republic, the article analyzes the implementation and effectiveness of the project approach in the activities of regional and municipal authorities. The author examines project management in the Komi Republic, identifies key elements of the system (project committees, offices, and coordinators), and analyzes the integration of national projects into the regional agenda. In conclusion, the article identifies areas for improving the efficiency of project management in public administration.

Ключевые слова: проектное управление, органы государственной власти, национальные проекты, региональное управление, Республика Коми

Keywords: project management, public authorities, national projects, regional management, Republic of Komi

Современные вызовы социально-экономического развития обуславливают необходимость применения в государственном управлении гибких и результативных методов. Проектное управление, изначально разработанное для корпоративной среды, становится важным инструментом реализации государственной политики,

обеспечивающим концентрацию ресурсов, четкие сроки и измеримые результаты. Актуальность исследования обусловлена активным внедрением проектного подхода в деятельность органов власти всех уровней в рамках реализации национальных проектов и государственных программ. Цель статьи — проанализировать теоретические основы, региональную практику и выявить ключевые проблемы внедрения проектного управления в органах государственной власти на примере Республики Коми.

Проектное управление в публичной сфере представляет собой форму организационной деятельности, ориентированную на достижение уникального результата в условиях ограниченных ресурсов, бюджета и времени [2]. Его специфика, в отличие от корпоративного сектора, определяется ориентацией на социальный эффект, функционированием в строгом правовом поле, использованием бюджетных средств, высокой подотчетностью и общественным контролем.

В российской практике система включает ключевые элементы: проектный комитет (стратегическое планирование и контроль), проектный офис (организационно-методическое сопровождение), координатора проекта (оперативное управление). Интеграция проектного подхода в государственное управление происходит через инструменты программно-целевого планирования: национальные и государственные программы, «дорожные карты» и непосредственно проекты.

Практика внедрения проектного управления в Республике Коми представляет собой актуальный пример адаптации общероссийских управленческих подходов в регионе со специфическими условиями. Низкая плотность населения, ресурсно-ориентированная экономика и суровые климатические факторы формируют уникальный контекст, который определяет, как возможности, так и ограничения для применения проектных методов.

Нормативной основой проектного управления в Республике Коми служит Постановление Правительства Республики Коми от 16 апреля 2021 года № 200 «Об организации проектной деятельности в правительстве Республики Коми и органах исполнительной власти Республики Коми». Этот документ стал системообразующим актом, детально регламентирующим порядок, принципы и организационную архитектуру проектной деятельности на региональном уровне. Он не только устанавливает общие правила, но и рекомендует органам местного самоуправления применять аналогичные подходы, формируя тем самым единое методологическое пространство на всей территории субъекта [5].

Постановление определяет развернутую функциональную структуру системы управления, которая включает в себя несколько взаимосвязанных уровней и органов [7]:

Совет при Главе Республики Коми по стратегическому развитию и проектам выступает в качестве высшего коллегиального органа стратегического управления, отвечающего за определение приоритетов и общее руководство проектной деятельностью.

Президиум Совета осуществляет оперативное управление и подготовку решений.

Региональный проектный офис выполняет ключевую координирующую, методическую и контрольную функцию. Он является центральным рабочим органом, обеспечивающим межведомственное взаимодействие, мониторинг реализации проектов и их методическое сопровождение.

Ведомственные проектные офисы, создаваемые в органах исполнительной власти, отвечают за организацию проектной деятельности в рамках своей компетенции и отраслевой принадлежности.

Проектные комитеты, формируемые под конкретные региональные проекты или программы проектов, являются коллегиальными органами, непосредственно управляющими их реализацией.

Общественно-экспертный совет привлекается для независимой оценки и экспертизы решений, обеспечивая включение общественного мнения в процесс управления.

Регионы самостоятельно определяют приоритетные направления реализации национальных проектов исходя из собственных интересов, преимуществ, имеющихся проблем, географического положения и многих других факторов [2].

Анализ реализации национальных проектов в регионе за 2020-2024 гг. показывает рост объемов финансирования (с 9,5 до 15,3 млрд руб. плановых назначений), при этом высока доля федеральных средств (от 39% до 53%) [3]. За указанный период реализовано 52 региональных проекта в рамках 13 национальных проектов. В 2025 году запланирована реализация проектов по ключевым направлениям: здравоохранение («Продолжительная и активная жизнь»), демография («Семья»), инфраструктура, экономика, экология.

На примере Государственной программы «Развитие экономики и промышленности» видна попытка применения проектных принципов: установлены четкие цели, индикаторы, этапы реализации [4].

Несмотря на созданную институциональную структуру, эффективность проектного управления в Республике Коми можно охарактеризовать как умеренную. Помимо общих проблем в Республике Коми проявляются и специфичные проблемы:

1. Удаленность и труднодоступность многих населенных пунктов. Это значительно увеличивает сроки и стоимость реализации любых проектов.

2. Ограниченность собственной доходной базы. Проекты зависят от федеральных трансфертов, что снижает гибкость и самостоятельность в принятии решений.

3. Отток квалифицированных специалистов в другие регионы России. Проблема укомплектованности кадрами в регионе лишь усугубляется из-за сохраняющейся динамики: население Республики Коми сокращается как естественным путем, так и за счет миграционного оттока. Миграционный отток за 2022 год составил – 3 893 чел., за 2023 год – 2 419 чел., за 2024 год – 1 720 чел. Миграционный отток носит ярко выраженный образовательно-трудовой характер. Уезжает наиболее мобильная и молодая часть населения: выпускники школ (для поступления в вузы) и высококвалифицированные специалисты.

Опыт Республики Коми демонстрирует, что формальное создание структуры проектного управления является необходимым, но недостаточным условием для повышения эффективности государственного управления. Ключевым вызовом остается преодоление разрыва между институциональным оформлением и реальной управленческой практикой.

Для повышения результативности необходимы:

1. Развитие кадрового потенциала через целенаправленное обучение и формирование кадрового резерва проектных управленцев.

2. Четкое методологическое разделение проектной и процессной деятельности для предотвращения бюрократизации.

3. Активное тиражирование лучших практик из регионов-лидеров (Белгородская, Свердловская области) с адаптацией к местным условиям.

4. Усиление самостоятельности регионов в рамках проектной деятельности за счет развития механизмов государственно-частного партнерства и повышения эффективности использования собственных ресурсов.

Список литературы

1. Волоцков А.А. Национальные проекты как реализация целевых ориентиров стратегического развития регионов России // Региональная экономика и управление. – 2023. – № 4 (76). – URL: <https://eee-region.ru/article/7624/>

2. Кравец Е. О. Проектное управление в органах государственной власти / Е. О. Кравец // Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2022. – С. 124-131.

3. Министерство финансов Республики Коми. – URL: <https://minfin.rkomi.ru/> (дата обращения: 01.12.2025).

4. Министерство экономического развития, промышленности и транспорта Республики Коми. – URL: <https://economy.rkomi.ru/> (дата обращения: 05.11.2025).

5. Об организации проектной деятельности в Правительстве Республики Коми и органах исполнительной власти Республики Коми [Электронный ресурс]: постановление от 16.04.2021. - № 200. - Режим доступа: <https://www.consultant.ru> (дата обращения 15.11.2025).

6. Правительство России. – URL: <http://government.ru/rugovclassifier/section/2641/> (дата обращения: 30.11.2025).

7. Проектное управление в Республике Коми. – URL: <https://project.rkomi.ru/> (дата обращения: 30.11.2025).

УДК 338.36

Рычкова Д. К.

студентка группы ЭУ-230-Б

Научный руководитель: профессор, к.э.н. – Павловская А. В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: urrewers@gmail.com

Развитие цифровых двойников в нефтегазовой промышленности России: сравнительный анализ стратегий внедрения ПАО «Газпром нефть» и ПАО «ЛУКОЙЛ»

Rychkova D.K.

student of group EM-23

Scientific supervisor: Professor, Candidate of Economics science – Pavlovskaya A. V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: urrewers@gmail.com

Development of digital twins in the oil and gas industry of Russia: a comparative analysis of the implementation strategies of PJSC Gazprom Neft and PJSC LUKOIL

Аннотация. В статье проводится сравнительный анализ стратегий внедрения цифровых двойников в российскую нефтегазовую отрасль на примерах ПАО «Газпром нефть» и ПАО «ЛУКОЙЛ». Особое внимание уделено архитектуре моделей, масштабам их применения, экономическим эффектам и организационным нюансам реализации. Анализ выявил ключевые различия в подходах: от построения единой цифровой среды до фокуса на комплексных моделях отдельных месторождений.

Annotation. This article presents a comparative analysis of digital twin implementation strategies in Russia's oil and gas sector, using PJSC Gazprom Neft and PJSC LUKOIL as case studies. We focus on model architectures, scales of deployment, economic impacts, and organizational aspects of rollout. The analysis reveals key differences in approaches, ranging from building a unified digital ecosystem to emphasizing comprehensive models of individual fields.

Ключевые слова: цифровые двойники, цифровизация производства, ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Газпром нефть», нефтегазовая отрасль

Keywords: digital twins, digitalization of production, PJSC LUKOIL, PJSC Gazprom Neft, oil and gas industry

В условиях Четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0) нефтегазовые компании активно внедряют цифровые технологии, которые становятся ключевым фактором их развития. Это обусловлено масштабностью капиталовложений, сложностью технологических процессов и распределенной структурой производственных объектов в нефтегазовой отрасли. В связи с этим, основное внимание уделяется повышению эффективности, надежности и прогнозируемости производственных систем, поэтому необходимы современные механизмы управления активами. Одной из наиболее значимых технологий является цифровой двойник — математическая или вычислительная модель системы, интегрированная с физическим объектом посредством непрерывного обмена данными.

Актуальность данного исследования заключается в стремительном росте объемов операционных данных, усложнении производственных цепочек и растущей необходимости повышения управляемости и предсказуемости процессов. Цифровые двойники дают компаниям возможность оптимизировать процессы, предотвращать аварии и принимать решения на основе анализа данных. В нефтегазовой отрасли такие технологии становятся важным элементом стратегического развития.

В России нормативной базой, регулирующей цифровые двойники, является национальный стандарт и отраслевые руководства. ГОСТ Р 57700.37—2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения» устанавливает определение цифрового двойника как «системы, состоящей из цифровой модели изделия и двусторонних информационных связей с изделием (при наличии изделия) и (или) его составными частями». Стандарт охватывает все стадии жизненного цикла изделия — от проектирования до эксплуатации — и задает общие принципы разработки и проверки соответствия моделей [3]. В области технического регулирования и цифровой трансформации его внедрение способствует согласованию подходов предприятий, снижению препятствий для взаимодействия систем и повышению достоверности цифровых моделей. Вместе с тем, выбор конкретных архитектур цифровых двойников, способов обмена данными и методов интеграции с существующими информационными системами определяется организациями самостоятельно исходя из их стратегических целей и специфики деятельности.

ПАО «Газпром нефть» и ПАО «ЛУКОЙЛ» активно внедряют цифровые двойники в свои программы цифровизации. Это соответствует их приоритетам в области инноваций и повышения эффективности деятельности. В цифровых стратегиях обеих компаний эта технология стала одним из ключевых инструментов для роста производительности, управления рисками и устойчивого развития.

Рассмотрим стратегии цифрового развития ведущих предприятий в российской нефтегазовой отрасли — ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «Газпром нефть».

Стратегия цифрового развития ПАО «ЛУКОЙЛ». ПАО «ЛУКОЙЛ» в рамках своей программы цифровизации «Цифровой ЛУКОЙЛ 4.0» реализует концепцию «интеллектуального месторождения», ориентированную на интеграцию систем управления, сбора данных и математического моделирования [8].

В сентябре 2021 года ЛУКОЙЛ объявил о запуске самой крупной в России цифровой модели нефтяного месторождения — Ватьеганского, включающей более 3000 скважин и 12 объектов разработки. Эта модель охватывает полный цикл: от пласта до центральной точки сбора, и используется для планирования добычи, мониторинга, прогноза и оптимизации операций.

Согласно пресс-релизу, внедрение интегрированных цифровых инструментов позволило ЛУКОЙЛу за 2020 год обеспечить эффект на уровне более 3 млрд рублей EBITDA [6]. Кроме того, по данным информационных систем компании, ЛУКОЙЛ применяет предиктивную аналитику и цифровые модели для управления скважинами, например, оптимизация заводнения и режима нагнетания воды.

Стратегия цифрового развития ПАО «Газпром нефть». ПАО «Газпром нефть» осуществляет системную цифровую трансформацию, включая создание собственной сквоз-

ной цифровой платформы [11], активное применение ИИ и построение интеллектуальных «цифровых месторождений». По данным компании, она стремится охватить все этапы производственного цикла: геологоразведку, бурение, добычу, транспортировку и переработку. Как отмечалось в текущем году на профессиональной конференции для IT-разработчиков, работающих в нефтегазовой отрасли, сроки строительства скважин сократились на 30%, скорость бурения выросла в два раза, а производительность труда возросла на 40% [9].

Ярким примером является проект ООО «Газпромнефть-Ямал»: в декабре 2023 года компания объявила о завершении крупной динамической 3D-модели подготовки нефти, газа и конденсата на Новопортовском месторождении. Эта модель охватывает более 1,5 тысячи элементов оборудования — от клапанов до насосно-компрессорных установок, что позволяет имитировать поведение системы в зависимости от параметров пласта, температурных условий и других факторов [1].

Другие инициативы включают цифровые двойники компрессорных станций (например, Чаяндинского месторождения) для поддержки строительства и эксплуатации. Компания также применяет технологии дополненной реальности (AR) для удаленного контроля строительных работ на НПЗ.

С точки зрения экономического эффекта, создание цифрового двойника месторождения имени Александра Жагрина позволяет «Газпром нефти» ожидать более 1 млрд рублей экономии до конца 2023 года, согласно пресс-релизам компании [2]. Помимо этого, «Газпромнефть» продвигает концепцию отраслевого двойника в рамках проекта «КиберТЭК», что может позволить государству и бизнесу принимать более сбалансированные решения по налогообложению, развитию инфраструктуры и устойчивому развитию [4].

Для сравнения стратегий цифровизации в ПАО «Газпром нефть» и ПАО «ЛУКОЙЛ» были использованы следующие критерии: стратегические цели и приоритеты, архитектура, области применения, достижения и показатели эффективности, масштабы внедрения, управление данными и информационная безопасность, а также используемые инновационные технологии. Сравнительная характеристика представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика стратегий цифрового развития ПАО «Газпром нефть» и ПАО «ЛУКОЙЛ»

Критерий	Газпром нефть	ЛУКОЙЛ
Стратегические цели и приоритеты	Создание единой цифровой платформы для полного управления производственным циклом с акцентом на интеграцию данных, автоматизацию и применение ИИ с целью повышения операционной эффективности и управляемости	Развитие «интеллектуальных месторождений» с упором на масштабные интегрированные цифровые модели для оптимизации добычи и повышения устойчивости производственных процессов как в России, так и на зарубежных проектах
Архитектура	Сквозная цифровая платформа, интеграция геологоразведки, добычи, подготовки, логистики	Модульная, децентрализованная архитектура, ориентированная на интеграцию моделей ключевых активов
Области применения	Бурение, компрессорные станции, подготовка нефти и газа, эксплуатация	Добыча, мониторинг скважин, планирование, оптимизация режимов, интегрированное моделирование
Достижения и показатели эффективности	Более 50% добычи нефти и газа обеспечивается ИИ и цифровыми двойниками [12]; рекорд скорости бурения — 2,69 суток на 1000 метров проходки [7]	Эффект EBITDA больше 3 млрд руб за 2020 год, охват моделей — более трети добычи ПАО «ЛУКОЙЛ» [6]

Масштабы внедрения	Проекты крупных региональных активов; стремление к охвату всех процессов	Интегрированные модели на ключевых месторождениях (в т. ч. зарубежных)
Ключевые технологии в области данных и информационной безопасности	Использование цифровых моделей, интернета вещей (IoT), аналитики, AR; публичные заявления о стратегическом подходе	Системы предиктивной аналитики, интеграция с ERP и исследовательскими платформами
Используемые инновационные технологии	Применение цифровых двойников месторождений, искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения для прогнозирования и оптимизации процессов; видеоаналитика с ИИ для безопасности; технология дополненной реальности (AR); создание сквозной цифровой платформы и интеграция IoT [12]	Акцент на интеллектуальных месторождениях с интегрированными цифровыми моделями, предиктивной аналитике, технологиях сбора и обработки данных для оптимизации добычи и управления режимами эксплуатации [6]

Из таблицы 1 можно сделать вывод, что ЛУКОЙЛ ориентируется на прикладные, масштабные модели и оптимизацию операций в рамках интеллектуальных месторождений, в то время как Газпром нефть — на построение единой платформы, обеспечивающей сквозную интеграцию процессов.

Стратегии обеих компаний в значительной мере соответствуют ГОСТ Р 57700.37—2021. Цифровые двойники, которые они внедряют, в своей архитектуре поддерживают динамичность и двустороннюю связь с физическими объектами, как этого требует стандарт. При этом уровень соответствия может отличаться, поскольку публичные отчеты компаний редко содержат детали по повышению достоверности цифровых моделей. Это может быть рискованно с точки зрения надежности цифрового двойника.

Цифровые двойники сегодня являются одним из ключевых инструментов цифровой трансформации в нефтегазовой отрасли России. ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «Газпром нефть» демонстрируют разные, но взаимодополняющие подходы. Первая фокусируется на масштабных моделях месторождений и операционной оптимизации, вторая — на сквозной цифровой среде.

На основе сравнительного анализа можно заключить, что обе компании добились конкретных результатов в виде экономического эффекта, улучшения управляемости, повышения устойчивости процессов. Их стратегии соответствуют национальному стандарту, однако существуют проблемы, связанные с качеством данных, безопасностью, методиками оценки эффекта и человеческими ресурсами (дефицитом квалифицированных специалистов по ИИ, цифровым двойникам и кибербезопасности, требующим переподготовки).

Для дальнейшего развития цифровых двойников в нефтегазовой промышленности России необходимо интегрировать лучшие практики работы с данными, усилить безопасность, повысить прозрачность экономических эффектов и развивать кадры. В долгосрочной перспективе они станут не просто инструментом, а ключевым фактором конкурентоспособности и устойчивости.

Список литературы

1. «Газпромнефть-Ямал» на четверть повысил эффективность бурения на Новопортовском месторождении [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://yamal.gazpromneft.ru/press-center/news/gazpromneft-yamal-na-chetvert-povysil-effektivnost-bureniya-na-novoportovskom-mestorozhdenii> (дата обращения 05.10.2025)
2. «Газпром нефть» создала цифровой двойник месторождения имени Александра Жагрина [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://www.gazo.ru/ru/news/members/gazprom-neft-sozdala-tsifrovoy-dvoynik-mestorozhdeniya-imeni-aleksandra-zhagrina/> (дата обращения 14.11.2025)

3. ГОСТ Р 57700.37—2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=241313> (дата обращения 12.11.2025)

4. Дюков заявил, что проект "КиберТЭК" сделает прозрачной для Минфина экономику нефтянки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.interfax.ru/forums/1032255> (дата обращения 14.11.2025)

5. «Лукойл-Пермь» рассказал об эффективности цифровизации производства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://perm.lukoil.ru/ru/News/News/lukoil-perm-rasskazal-ob-effektivnosti> (дата обращения 05.10.2025)

6. ЛУКОЙЛ создал самую большую цифровую модель нефтяного месторождения в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lukoil.ru/PressCenter/Pressreleases/Pressrelease/lukoil-sozdal-samuiu-bolshuiu-tsifrovuiu-model> (дата обращения 22.11.2025)

7. Новый рекорд в бурении: цифровые двойники в деле [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://digital.gazprom-neft.ru/news/id_2207202 (дата обращения 14.11.2025)

8. Программа цифрового развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rspp.ru/download/5d98ecd640ba91a9773cd68f729ed6c1/> (дата обращения 01.10.2025)

9. Профессиональная конференция для ИТ-сообщества в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://byteoilgasconf.ru/> (дата обращения 02.12.2025)

10. Цифровизация ПАО «ЛУКОЙЛ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lukoil.ru/Business/technology-and-innovation/digitalization> (дата обращения 14.11.2025)

11. Цифровое технологическое видение «Газпром нефти». Особая роль технологий ИИ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rusindustrial.ai/wp-content/uploads/2022/12/Zagorodnjuk_Gazprom-neft-CTV.pdf (дата обращения 01.10.2025)

12. Цифровые двойники помогают «Газпром нефти» добывать более половины нефти и газа [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.vedomosti.ru/technologies/new_technologies/news/2025/06/18/1117916-polovini-nefti-gaza (дата обращения 14.11.2025)

УДК 339.97

Седова С.А.

студент группы ЭУ-23

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Плюснина О.В

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: sedova_sofiya@list.ru

Глобальный энергопереход: стратегии нефтегазовых компаний в условиях декарбонизации

Sedova S.A.

student of group EU-23

Scientific supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – O.V. Plyusnina

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sedova_sofiya@list.ru

Global energy transition: strategies of oil and gas companies in the context of decarbonization

Аннотация. В статье исследуются стратегии адаптации нефтегазовых компаний к глобальному энергопереходу в условиях декарбонизации. На основе сравнительного анализа подходов ведущих мировых и российских корпораций выделены три основные модели: «ядерный бизнес», диверсификация и трансформация в «чистую энергию». Показано, что выбор стратегии зависит от региональных условий, регуляторного давления и технологической готовности. Сформулированы практические рекомендации для российских компаний, направленные на сочетание операционной эффективности с инвестициями в низкоуглеродные направления.

Annotation. The article examines the strategies of adaptation of oil and gas companies to the global energy transition in the context of decarbonization. Based on a comparative analysis of the approaches of the world's leading and Russian corporations, three main models are identified: "nuclear business", diversification and transformation into "clean energy". It is shown that the choice of strategy depends on regional conditions, regulatory pressure and technological readiness. Practical recommendations for Russian companies aimed at combining operational efficiency with investments in low-carbon areas are formulated.

Ключевые слова: глобальный энергопереход, нефтегазовые компании, декарбонизация, стратегии адаптации, ESG-трансформация.

Keywords: global energy transition, oil and gas companies, decarbonization, adaptation strategies, ESG transformation.

Феномен «глобального энергоперехода» – масштабного перехода от экономики, основанной на ископаемом топливе, к низкоуглеродной модели – стал центральным трендом, определяющим долгосрочные стратегии развития как отдельных государств, так и корпораций. Для России, чья экономика и бюджет критически зависят от доходов топливно-энергетического комплекса (ТЭК), понимание и адаптация к этим процессам носит первостепенный практический характер [7].

Проблема исследования заключается в дилемме, стоящей перед нефтегазовыми компаниями: как сохранить финансовую устойчивость, опираясь на традиционный бизнес, одновременно инвестируя в дорогостоящую и зачастую менее прибыльную низкоуглеродную трансформацию [1].

Глобальный энергопереход является комплексным явлением и оказывает системное воздействие на нефтегазовую отрасль, требуя от компаний стратегической адаптации. Это долгосрочный структурный сдвиг, обусловленный тремя группами факторов:

1. Климатическая политика: Отправной точкой стало принятие Парижского соглашения 2015 года, которое поставило цель ограничить глобальное потепление величиной значительно ниже 2°C [6].
2. Технологический прогресс в возобновляемой энергетике (ВИЭ): В 2024 году на ВИЭ пришлось более 92,5% всех новых генерирующих мощностей в мире, а общая добавленная мощность составила 585 ГВт (рост на 15,1%). В первой половине 2025 года солнечная и ветровая энергетика впервые произвели больше электроэнергии, чем уголь, что аналитики называют «ключевым переломным моментом».
3. Изменение предпочтений стейкхолдеров: Инвесторы все активнее направляют капитал в чистые технологии, а нефтегазовые компании сталкиваются с давлением с требованием раскрывать информацию о выбросах и иметь четкие планы по декарбонизации.

Современная картина мирового ТЭК характеризуется несколькими ключевыми трендами:

- Снижение доли ископаемого топлива в энергобалансе. В 2022 году доля ископаемого топлива составляла 82%, что показывает тренд на её сокращение.
- Рост значимости электроэнергии, водорода и биотоплива. Происходит электрификация конечных секторов потребления энергии, таких как транспорт и отопление [2].

Аналитики выделяют два основных сценария развития:

1. Базовый сценарий: Предполагает рост потребления нефти на 10–15% к 2030 году по сравнению с 2019-м и увеличение спроса на газ.
2. Сценарий ускоренного энергоперехода: Предусматривает сокращение потребления нефти более чем на 20%, но требует гигантских инвестиций — около \$9,2 трлн в год для достижения углеродной нейтральности.

Динамика развития возобновляемой энергетики отражена в Таблице 1.

Таблица 1 – Ключевые показатели развития возобновляемой энергетики в мире (по данным на 2024-2025 гг.)

Показатель	Значение	Комментарий
Доля ВИЭ в новых мощностях	92,5%	Подавляющее большинство новых электростанций в мире — возобновляемые.
Рост мощностей солнечной и ветровой генерации	Опередил рост спроса на электроэнергию	Начало этапа, когда чистая энергия покрывает рост потребления.
Прогноз мощности ВИЭ к 2030 году	Удвоение текущего уровня (+4600 ГВт)	Мощность сравняется с суммарной мощностью Китая, ЕС и Японии.
Разрыв с климатическими целями к 2030 году	Дефицит ~900 ГВт	Несмотря на рост, текущих темпов недостаточно для достижения целей Парижского соглашения.

Энергопереход ставит перед нефтегазовыми компаниями ряд сложных задач, одновременно открывая новые векторы для развития.

Системные вызовы:

1. Риски Stranded Assets («невыгодных активов»).
2. Регуляторное и фискальное давление.
3. Давление на денежные потоки (Cash Flow).

Новые возможности и стратегические ответы:

1. Диверсификация портфеля. Компании активно инвестируют в смежные и новые сегменты, такие как ВИЭ, водород, биотопливо и инфраструктура для электромобилей [4,5].
2. Снижение углеродного следа операционной деятельности. Это включает меры по повышению энергоэффективности, сокращению выбросов метана (доля которого в выбросах сектора достигает 45%), внедрению технологий улавливания, использования и хранения углерода (CCUS) [2].
3. Развитие компетенций в области ESG. Позволяющим привлекать «зеленые» инвестиции и сохранять социальную лицензию на деятельность.

Таким образом, глобальный энергопереход создает для нефтегазовых компаний новую среду функционирования, требующую глубокой трансформации бизнес-моделей.

Глобальный энергопереход ставит перед нефтегазовыми компаниями сложный стратегический выбор. Их ответные меры формируют спектр подходов — от оптимизации традиционного бизнеса до полномасштабной трансформации в энергетические холдинги.

Проведенный анализ поведения крупнейших игроков рынка позволяет выделить несколько доминирующих стратегических моделей [3,4,5] (Таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика основных стратегических моделей нефтегазовых компаний

Критерий	«Ядровой» бизнес	Диверсификация	«Чистая энергия»
Основной фокус	Оптимизация добычи О&Г, газ	Сбалансированный портфель (О&Г + новые энергии)	Лидерство в ВИЭ и низкоуглеродных технологиях
Отношение к газу	Ключевой актив, переходное топливо	Один из столпов портфеля	Поэтапный вывод или переход на ВИЭ-газ
Инвестиции в ВИЭ	Минимальные, для собственных нужд	Умеренные, в рамках портфеля	Массовые, основное направление роста
Цели по декарбонизации	Снижение удельных выбросов	Нулевые выбросы (Scope 1&2), цели по Scope 3	Полная углеродная нейтральность (Net Zero), включая Scope 3
Представители	«Роснефть», «Газпром», ExxonMobil	«Лукойл», Chevron, TotalEnergies (в переходе)	BP, Shell, Ørsted (как ориентир)

Вне зависимости от выбранной стратегической модели, компании осваивают ряд перспективных низкоуглеродных направлений.

– Возобновляемая энергетика. Компании используют ВИЭ как для обеспечения собственных объектов, так и для выхода на внешние рынки электроэнергии.

– Водородная энергетика. Компании активно инвестируют в производство «зелёного» (электролиз на ВИЭ) и «синего» (из природного газа с применением CCUS) водорода.

– Биоэнергетика и производство биотоплива.

– Улавливание, использование и хранение углерода (CCUS) является критически важными для снижения выбросов в операционной деятельности [2].

Для воплощения стратегий в жизнь компании используют комплекс организационных и финансовых инструментов.

1. Корпоративные программы декарбонизации и ESG-отчетность. Реализация этих целей сопровождается внедрением прозрачной системы ESG-отчетности, что позволяет привлекать «зеленые» финансы и укреплять репутацию.

2. М&А (слияния и поглощения) и венчурные инвестиции. Используются для быстрого входа на новые рынки и получения доступа к передовым технологиям.

3. Взаимодействие с регуляторами и лоббирование. Это создает потенциально более благоприятные условия для долгосрочных капиталоемких инвестиций в низкоуглеродные проекты [7].

Таким образом, спектр стратегий нефтегазовых компаний на вызовы декарбонизации чрезвычайно широк — от эволюционной адаптации до революционной трансформации. Выбор пути определяется географией активами, компетенциями и готовностью к изменениям.

Мировые нефтегазовые компании демонстрируют различные подходы к декарбонизации, что во многом обусловлено различиями в регуляторном, инвестиционном и общественном давлениях в регионах их базирования (Таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительный анализ стратегий ведущих нефтегазовых компаний (по состоянию на 2023-2025 гг.)

Компания / Критерий	Ключевые низкоуглеродные приоритеты	Подход к Scope 3	Инвестиции в ВИЭ и новые энергии	Целевой показатель по углеродной

				нейтральности
BP, Shell (Европа)	Ветро- и солнечная энергетика, электромобили, «зеленый» водород.	Включен в цели Net Zero.	Массовые, основное направление диверсификации.	Net Zero к 2050 (включая Scope 3).
ExxonMobil, Chevron (США)	CCUS, биоэнергетика, улавливание из воздуха (DAC).	Не включен в обязательные цели.	Умеренные, фокус на технологиях для традиционного сектора.	Снижение углеродоемкости операций (Scope 1, 2).
Saudi Aramco (Ближний Восток)	«Синий» водород, повышение операционной эффективности, CCUS.	Осторожный, акцент на устойчивости и нефти.	Умеренные, в рамках сохранения лидерства в О&Г.	Нулевые выбросы от операций (Scope 1, 2) к 2050.
«Газпром» «Роснефть» (Россия)	Природный газ, лесоклиматические проекты, сокращение выбросов метана, СПГ.	Не включен. Рассматривается через поглотительную способность лесов.	Минимальные, в основном для собственных нужд.	«Газпром»: снижение углеродоемкости. «Роснефть»: Net Zero к 2050 (Scope 1, 2).
«Лукойл» (Россия)	ВИЭ, энергоэффективность, газомоторное топливо, переработка отходов.	Добровольные цели по снижению.	Активные, но в рамках диверсифицированного портфеля.	Снижение выбросов, развитие низкоуглеродных направлений.

Несмотря на декларируемые цели, реализация стратегий сталкивается с системными вызовами.

– Финансовые и макроэкономические риски. Переход требует гигантских капиталовложений, при этом доходность многих низкоуглеродных проектов пока уступает традиционным.

– Технологические и инфраструктурные барьеры. Многие ключевые технологии остаются либо коммерчески незрелыми, либо требуют создания масштабной сопутствующей инфраструктуры.

– Геополитические риски и трансграничное регулирование. Для российских компаний ключевым внешним барьером является введение ЕС трансграничного углеродного корректирующего механизма (СВАМ), который создает прямые финансовые риски для экспортеров

– Риск «экологического позиционирования. Активная риторика компаний, особенно европейских, не всегда подкрепляется реальными капиталовложениями.

Проведенный анализ показывает глубокое расхождение в стратегиях нефтегазовых компаний. Эффективность стратегий будет зависеть не только от внутренних усилий компаний, но и от динамики глобального спроса, технологических прорывов и развития международного климатического регулирования.

Практические рекомендации для российских нефтегазовых компаний:

1. Активно внедрять технологии мониторинга, учета и верификации выбросов парниковых газов для соответствия международным стандартам.
2. Диверсифицировать портфель за счет инвестиций в газохимию, СПГ,

низкоуглеродный водород и ВИЭ, обеспечивая постепенную трансформацию бизнес-модели.

3. Развивать компетенции в области ESG-трансформации и корпоративного управления для привлечения «зеленого» капитала.

Глобальный энергопереход ставит перед нефтегазовыми компаниями вызов, требующий не просто адаптации, а глубокой стратегической трансформации. Успех в новых условиях будет определяться способностью сочетать эффективное управление традиционными активами с гибкостью и инновационностью в освоении низкоуглеродного будущего [1].

Список литературы

1. Амбарцумян А.К. Сравнение стратегий нефтяных компаний и оценка их эффективности // Экономические науки. 2009. № 7 (56). С. 358-367.
2. Жолобов В.В., Несын Г.В., Валиев М.И. Стендовое моделирование процессов тепломассопереноса в магистральных нефте- и нефтепродуктопроводах // Энергетическая политика. 2022. № 12 (178). С. 18–33.
3. Официальный сайт ПАО «Газпром». [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.gazprom.ru/> (дата обращения: 22.11.2025).
4. Официальный сайт ПАО «ЛУКОЙЛ». [Электронный ресурс]. — URL: <https://lukoil.ru/> (дата обращения: 22.11.2025).
5. Официальный сайт ПАО «НК «РОСНЕФТЬ». [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.rosneft.ru/> (дата обращения: 22.11.2025).
6. Парижское соглашение 2015 г. [Электронный ресурс]. — URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement> (дата обращения: 20.11.2024).
7. Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р Об Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г. [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74148810/> (дата обращения: 22.11.2025).

УДК 338.984

Дмитрова О.В., Седова С.А.

студентки группы ЭУ-23

Научный руководитель: кандидат экономических наук, профессор – Павловская А.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: sedova_sofiya@list.ru

Сценарное планирование разработки месторождения: дилемма скорости и эффективности

Dmitrova O.V., Sedova S.A.

students of group EU-23

Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Professor – A.V. Pavlovskaya

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sedova_sofiya@list.ru

Scenario planning of field development: the dilemma of speed and efficiency

Аннотация. Статья посвящена анализу дилеммы между скоростью отдачи капитала и максимальным коэффициентом извлечения нефти (КИН) при разработке месторождений. Рассмотрены физические и экономические ограничения, влияющие на выбор стратегии. На примере деятельности ПАО «ЛУКОЙЛ» показано практическое применение гибкого сценарного планирования, позволяющего балансировать между

краткосрочной финансовой отдачей и долгосрочной эффективностью в зависимости от типа актива и внешних условий.

Annotation. The article is devoted to the analysis of the dilemma between the rate of return on capital and the maximum oil recovery coefficient (CIN) during field development. The physical and economic constraints affecting the choice of strategy are considered. Using the example of PJSC LUKOIL, the practical application of flexible scenario planning is shown, which makes it possible to balance between short-term financial returns and long-term efficiency, depending on the type of asset and external conditions.

Ключевые слова: сценарное планирование, скорость отдачи капитала, коэффициент извлечения нефти, разработка месторождений, оптимизация разработки, дилемма скорость-эффективность.

Keywords: scenario planning, capital return rate, oil recovery coefficient, field development, development optimization, speed-efficiency dilemma.

В современной нефтегазовой отрасли, характеризующейся высокими рисками и капиталоемкостью проектов, сценарное планирование является незаменимым инструментом стратегического управления [5, 6]. Фундаментальной дилеммой, стоящей перед проектными командами и менеджментом компаний, является выбор между двумя стратегическими векторами: максимизацией скорости возврата инвестиций и достижением предельно возможного коэффициента извлечения нефти (КИН). Данный выбор определяет не только экономическую эффективность проекта, но и его долгосрочную устойчивость в условиях меняющейся рыночной конъюнктуры и геополитической нестабильности [1, 2].

В основе дилеммы лежат два принципиально разных подхода к разработке месторождения (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика стратегий разработки

Критерий	Стратегия «Скорость отдачи капитала»	Стратегия «Максимальный КИН»
Основная цель	Быстрый возврат вложенных инвестиций	Извлечение максимального объема углеводородов за весь срок жизни месторождения
Технологический фокус	Интенсификация добычи: массовое бурение, ГРП, горизонтальные скважины для выхода на пик.	Оптимизация разработки: сложные системы ППД, точное размещение скважин, применение МУН (термические, газовые, химические методы).
Финансовый профиль	Высокие начальные денежные потоки, быстрая окупаемость.	Растянутые во времени инвестиции и доходы, высокие совокупные капитальные и операционные затраты.
Управление рисками	Снижение воздействия к макроэкономическим и политическим рискам за счет сокращения горизонта окупаемости.	Риски смещены в долгосрочную перспективу (изменение цен, технологические вызовы), но общий объем извлеченного ресурса максимизирован.
Временной горизонт	Краткосрочный и среднесрочный (5-10 лет).	Долгосрочный (20+ лет).

Совмещение двух стратегий в чистом виде невозможно из-за ряда фундаментальных ограничений.

1. Физика пласта: Интенсивные отборы приводят к резкому падению пластового давления. Дисбаланс между отбором и поддержанием пластового давления (ППД) провоцирует преждевременное обводнение, образование газовых шапок и необратимую потерю значительных объемов нефти в недрах.

2. Экономика проекта: Временная стоимость денег обуславливает, что денежный поток сегодня ценнее аналогичного потока в отдаленной перспективе. Дисконтированная стоимость дополнительных баррелей, добытых через 20 лет, может быть ниже, чем стоимость баррелей, добытых в первые годы. Кроме того, инвестиции в дорогостоящие МУН могут стать нерентабельными при длительном периоде низких цен на нефть [5].

Не существует универсального "правильного" ответа. Выбор в пользу того или иного подхода или их гибридной комбинации зависит от множества взаимосвязанных факторов.

1. Внутренние факторы проекта:

➤ Геология: Для месторождений с вязкой нефтью и низкой проницаемостью коллектора стратегия «скорости» ведет к катастрофическому падению КИН (до 10-20%).

➤ Размер запасов: На гигантских месторождениях каждый дополнительный процент КИН дает колоссальный прирост добычи, что оправдывает долгосрочную стратегию. Для небольших маргинальных месторождений быстрая отдача капитала часто является единственно жизнеспособным вариантом.

2. Внешние экономические условия: Волатильность цен на нефть и макроэкономическая неопределенность склоняют выбор к «скорости». Стабильно высокие цены создают основу для долгосрочных проектов с высоким КИН. Налоговый режим (например, НДД вместо НДПИ) может кардинально менять экономику проекта, стимулируя не к наращиванию валовой добычи, а к снижению затрат и повышению эффективности [6].

3. Стратегия и возможности компании: Крупные компании с диверсифицированным портфелем могут сочетать оба подхода, используя «быстрые» проекты для генерации ликвидности и «медленные» – для наращивания долгосрочной ресурсной базы [5].

Анализ деятельности ПАО «ЛУКОЙЛ» демонстрирует успешное применение динамического сценарного планирования [4]. Компания использует дифференцированный подход в зависимости от типа актива (Таблица 2).

Таблица 2 – Применение сценарного подхода в ПАО «ЛУКОЙЛ» (на основе данных 2021-2024 гг.)

Тип актива / Проекта	Доминирующая стратегия	Практические инструменты и меры	Целевой показатель
Новые и сложные проекты (ТРИЗ в Западной Сибири, шельф Северного Каспия)	Максимизация КИН, долгосрочная эффективность	Многостадийный ГРП, горизонтальное бурение, капиталоемкие инфраструктурные решения.	Высокий конечный КИН, безопасность, стратегический запас.
Зрелые традиционные месторождения	Скорость, поддержание операционного денежного потока	Бурение боковых стволов, точечное разбуривание, оперативная интенсификация.	Быстрая окупаемость, поддержание рентабельности.
Проекты под специальным налоговым режимом	Гибридная модель, стимулирующая эффективность	Перевод активов (напр., Ярегское месторождение) на	Снижение удельных затрат, повышение прибыльности, а не

(Налог на дополнительный доход – НДД)		НДД.	валовых объемов.

Стратегия компании является адаптивной. Так, в 2022-2024 гг. ключевым сдерживающим фактором для сценариев «скорости» стали договоренности в рамках ОПЕК+, что потребовало оперативного перераспределения потоков и фокуса на переработку (глубина переработки в 2024 г. – 91.1%) для поддержания финансовой устойчивости. Обеспеченность запасами в 20 лет дает компании необходимый стратегический горизонт для гибкого маневра.

Таким образом, дилемма «скорость vs. эффективность» в разработке месторождений не имеет универсального решения. Сценарное планирование выступает инструментом поиска оптимального баланса, который определяется уникальной комбинацией геологических характеристик месторождения, внешней экономической конъюнктуры, налогового регулирования и стратегических целей компании [2]. Как показывает практика ПАО «ЛУКОЙЛ», наиболее устойчивой является гибридная стратегия, основанная на дифференцированном применении сценариев к различным активам портфеля [4]. Такой подход, подкрепленный современными технологиями и динамическим моделированием, позволяет обеспечивать как текущую финансовую стабильность, так и долгосрочную ценность ресурсной базы в условиях неопределенности [3].

Список литературы

1. Клейнер Г.Б. Стратегия бизнеса: аналитический справочник. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.aup.ru/> (дата обращения: 22.11.2025).
2. Лобова Е.С., Мамаева Л.Н., Азакова З.Р. Применение концепции экономики соглашений в задаче объяснения стратегического выбора управленческой структуры // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2019. № 2. С. 151–163.
3. Лобова Е.С., Мамаева Л.Н., Сафарова Н.А.К. Особенности стратегического планирования на предприятиях нефтегазового комплекса // Промышленность: экономика, управление, технологии. 2020. № 1 (80). С. 53-58.
4. Официальный сайт ПАО «ЛУКОЙЛ». [Электронный ресурс]. – URL: <https://lukoil.ru/> (дата обращения: 22.11.2025).
5. Цитрин А.И. Стратегический менеджмент: учебник. М., 2016.
6. Череповицын А.Е., Ларичкин Ф.Д., Новосельцева В.Д., Фадеев А.М., Гончарова Л.И. Методические подходы к сценарному планированию в минерально-сырьевом комплексе // Проблемы развития территории. 2017. № 6 (92). С. 53-60

Соколовская Е.Н.,
доцент кафедры экономики, управления и рекламы
Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия
E-mail: Lena240683@yandex.ru

**Оценка использования материально-технических ресурсов
ООО «Газпром трансгаз Ухта»**

Sokolovskaya E. N.
associate Professor of the Department of Economics, Management and Advertising
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: Lena240683@yandex.ru

**Assessment of the use of material and technical resources
Gazprom Transgaz Ukhta LLC**

Аннотация. В статье обоснована необходимость проведения оценки потребности материально-технических ресурсах в целях снижения затрат и обеспечения бесперебойности производственных процессов. Для комплексной оценки эффективности использования материально-технических ресурсов проведен расчёт в динамике за два года показателей эффективности использования складских помещений и процесса снабжения. Способность предприятия покрывать свои текущие обязательства и поддерживать свою деятельность в долгосрочной перспективе определена путем расчета показателей финансовой устойчивости.

Annotation. The article substantiates the necessity of assessing the need for material and technical resources in order to reduce costs and ensure the continuity of production processes. For a comprehensive assessment of the efficiency of material and technical resource utilization, calculations were performed to analyse the dynamics over two years of indicators reflecting the efficiency of warehouse space usage and the supply process. The enterprise's ability to meet its current liabilities and sustain its operations in the long term was determined through the calculation of financial stability indicators.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, запасы, оборачиваемость, снабжение, материальные ресурсы, обеспеченность, бесперебойность, загрузка.

Keywords: financial stability, stocks, turnover, supply, material resources, security, continuity, utilization.

Управление материально-технического снабжения и комплектации (УМТСиК) представляет собой структурное подразделение ООО «Газпром трансгаз Ухта», выполняющее стратегические задачи по материально-техническому обеспечению всех филиалов газотранспортного предприятия. В состав филиала входят 10 производственных участков с общей площадью складских помещений 190 551 кв. м и штатной численностью 371 человек [2].

Эффективность использования материально-технических ресурсов, представляет собой комплексный показатель, отражающий результативность процессов снабжения, хранения и распределения материальных ценностей в рамках производственного цикла предприятия. Для проведения всестороннего анализа необходимо рассмотреть ключевые показатели, которые позволяют оценить, насколько рационально используются складские ресурсы [1].

В таблице 1 представлена динамика основных показателей деловой активности Управления по эффективности хранения МТР на складе (таблица 1).
Таблица 1 – Динамика показателей деловой активности ООО «Газпром трансгаз Ухта», УМТСиК, 2022-2023 гг.

Показатель	Формула	На 31.12. 2022 г.	На 31.12. 2023 г.	Абс. изменение
К-нт оборачиваемости запасов	$K_{Обз} = \frac{\text{Выручка}}{\text{Средний объём запасов}}$	2,31	2,06	-0,00026
К-нт оборачиваемости кредиторской задолженности, об.	$K_{КЗ}^{Об} = \frac{\text{Выручка}}{0,5 \times (КЗ_{н.г.} + КЗ_{к.г.})}$	3,40	2,99	-0,41
Период погашения кредиторской задолженности, дни	$T_{КЗ}^{Об} = \frac{360}{K_{КЗ}^{Об}}$	105,82	120,29	14,47
К-нт оборачиваемости дебиторской задолженности, об.	$K_{ДЗ}^{Об} = \frac{\text{Выручка}}{0,5 \times (ДЗ_{н.г.} + ДЗ_{к.г.})}$	23,77	12,54	-11,22
Период погашения дебиторской задолженности, дни	$T_{ДЗ}^{Об} = \frac{360}{K_{ДЗ}^{Об}}$	15,15	28,70	13,55
К-нт соотношения дебиторской и кредиторской задолженности	$K_{КЗ}^{ДЗ} = \frac{ДЗ}{КЗ}$	0,09	0,46	0,37

Анализ динамики показателей эффективности использования материально-технических ресурсов позволяет сделать следующие выводы. Коэффициент оборачиваемости запасов показывает, насколько быстро обновляются запасы на складе. Достаточно низкое значение указывает на трудности в управлении или неверную стратегию продаж. Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности на 2023 год снизился до 3 оборотов, что повлекло увеличение периода для её погашения почти на 15 дней. Соответствующая ситуация наблюдается с коэффициентом оборачиваемости дебиторской задолженности, который снизился на 11,22 оборота на конец 2023 года, а период погашения увеличился на 14 дней, составив 29 дней. Коэффициент соотношения дебиторской и кредиторской задолженности увеличился до 0,46 по сравнению с 2022 годом, что указывает на изменение структуры финансирования и зависимость от кредиторов.

Далее рассмотрим группу показателей финансовой устойчивости, характеризующие состояние оборотных средств. Расчёты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика показателей финансовой устойчивости ООО «Газпром трансгаз Ухта», УМТСиК, 2022-2023 гг.

Показатель	Формула	Рекомендуемое значение	На 31.12. 2022 г.	На 31.12. 2023 г.	Абс.изменение
Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными оборотными средствами	$K_{Сос} = \frac{СК - ВнА}{ОбА}$	$\geq 0,1$	-0,06	0,08	0,14
Коэффициент обеспеченности материальных запасов собственными оборотными средствами	$K_{Мз} = \frac{СК - ВнА}{\text{Запасы}}$	0,5-0,8	-0,06	0,11	0,17

Коэффициент маневренности функционирующего капитала	$K_M = \frac{СК - ВнА}{СК}$	0,5	-0,53	0,41	0,94

Анализ коэффициентов финансовой устойчивости, характеризующих состояние оборотных средств, свидетельствует о положительной динамике показателей. Кроме того, с каждым годом коэффициенты принимали значение больше предыдущего периода. Коэффициент обеспеченности оборотных активов собственными оборотными средствами за 2023 год равен 0,08 – по сравнению с прошлым годом, предприятие в большей мере обеспеченно собственными оборотными средствами для обеспечения финансовой устойчивости предприятия. Коэффициент обеспеченности материальных запасов собственными оборотными средствами за 2022 год имел отрицательное значение, однако на конец 2023 года показатель увеличился до 0,11, что превышает рекомендуемое значение и означает, что предприятие способно самостоятельно финансировать свои запасы без привлечения кредитов. Коэффициент маневренности функционирующего капитала за 2023 год увеличился и находится почти в пределах нормы (0,41) – собственные источники средств организации стали более мобильны.

Для всесторонней оценки эффективности использования материально-технических ресурсов, в таблице 3 проанализируем ключевые показатели процесса снабжения.

Таблица 3 – Показатели эффективности процесса снабжения ООО «Газпром трансгаз Ухта», УМТСиК, 2022-2023 гг.

Показатель	Формула	На 31.12. 2022 г.	На 31.12. 2023 г.	Темп прироста, %
Доля своевременных поставок, %	$\frac{\text{Количество поставок в срок}}{\text{Общее количество поставок}} \times 100$	89,27	94,11	5,42
Доля поставок надлежащего качества, %	$\frac{\text{Количество поставок без брака}}{\text{Общее количество поставок}} \times 100$	98,60	99,19	0,59
Доля неликвидных запасов, %	$\frac{\text{Стоимость неликвидных запасов}}{\text{Общая стоимость запасов}} \times 100$	2,65	2,51	-5,12
К-нт обеспеченности материалами	$\frac{\text{Факт. наличие материалов}}{\text{План. потребность в материалах}}$	0,97	1,02	5,49
К-нт сохранности запасов	$\frac{\text{Запасы}}{\text{Текущие обязательства}}$	123,35	162,98	39,63
Средний срок поставки, дни	$\frac{\text{Сумма сроков всех поставок}}{\text{Количество поставок}}$	16,37	14,65	-10,48
Затраты на закупочную деятельность к стоимости поставок, %	$\frac{\text{Затраты на закупки}}{\text{Общая стоимость поставок}} \times 100$	55,87	54,07	-3,22
Уровень страховых запасов к среднемесячному потреблению	$\frac{\text{Объем страховых запасов}}{\text{Среднемесячное потребление материалов}}$	1,49	1,56	4,45

Динамика показателей эффективности процесса снабжения демонстрирует положительные тенденции в организации материально-технического обеспечения. Доля своевременных поставок увеличилась почти на 6%, достигнув 94% в 2023 году, что свидетельствует о повышении надежности системы снабжения. Доля поставок надлежащего качества возросла до 99,19%, что указывает на совершенствование системы контроля и работы с поставщиками.

Особого внимания заслуживает сокращение доли неликвидных запасов на 5% (с 2,7% до 2,5%), что отражает эффективность мероприятий по оптимизации структуры запасов и повышению точности планирования потребностей. Коэффициент обеспеченности материалами приблизился к единице, составив в 2023 году 1,02, что свидетельствует о минимизации

рисков простоев из-за нехватки материальных ресурсов. Также выявлено, что запасы значительно превышают текущие обязательства, на что указывает коэффициент сохранности запасов, это может привести к проблемам с реализацией и к избыточным запасам. Значительное сокращение среднего срока поставки (на 11%) и снижение относительных затрат на закупочную деятельность (на 3%) указывают на совершенствование логистических процессов и повышение эффективности закупочной деятельности. Увеличение уровня страховых запасов к среднемесячному потреблению на 4,45% свидетельствует о том, что предприятию необходимо оптимизировать их количество, чтобы предотвратить возможное накопление на складе.

Для оценки эффективности использования складских мощностей проанализируем соответствующие показатели (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели эффективности использования складских мощностей ООО «Газпром трансгаз Ухта», УМТСиК, 2022-2023 гг.

Показатель	Формула	На 01.01. 2022 г.	На 01.01. 2023 г.	Темп прироста, %
К-нт использования складской площади	$K_{ИС} = \frac{S_{\text{полезная}}}{S_{\text{общая}}}$	0,27	0,29	6,41
Удельная нагрузка на 1 кв. м, т	$q = \frac{M_{\text{грузов}}}{S_{\text{занятая}}}$	0,69	0,66	-3,98
Стоимость хранения на 1 кв. м, тыс. руб.	$C = \frac{Z_{\text{хранения}}}{S_{\text{общая}}}$	0,24	0,25	6,12
Затраты на складскую логистику к стоимости запасов, %	$З = \frac{Z_{\text{логистика}}}{C_{\text{запасов}}}$	0,14	0,11	-21,43
Коэффициент механизации складских работ	$K_{\text{мех}} = \frac{V_{\text{мех}}}{V_{\text{общий}}}$	0,72	0,77	7,13
Время обработки заказа на отпуск МТР, ч	$T_{\text{обр}} = \frac{\sum T_{\text{заказов}}}{N_{\text{заказов}}}$	24,51	19,73	-19,50

Анализ показателей эффективности использования складских мощностей демонстрирует интенсификацию использования инфраструктуры при одновременном повышении производительности складских операций. Коэффициент использования складской площади увеличился на 6%, что свидетельствует о рациональном размещении материально-технических ресурсов. Снизилась удельная нагрузка на единицу площади (на 4%), что указывает на снижение интенсивности использования складского пространства.

Особенно показательно сокращение времени обработки заказа на отпуск материально-технических ресурсов на 19,5% (с 24,5 до 19,73 часов), что значительно улучшает оперативность снабжения производственных подразделений. Этому способствовало повышение уровня механизации складских работ, коэффициент которой увеличился на 7,13% и достиг 0,77 в 2023 году. Снижение доли затрат на складскую логистику к стоимости запасов на 21,43% при одновременном увеличении интенсивности использования складских мощностей свидетельствует о повышении операционной эффективности складского хозяйства.

Проведенный анализ эффективности использования материально-технических ресурсов ООО «Газпром трансгаз Ухта», УМТСиК позволяет сформулировать следующие ключевые выводы.

Основные показатели деятельности УМТСиК демонстрируют положительную динамику: объем поставок материально-технических ресурсов увеличился на 11% за 2022-2023 гг., период оборачиваемости запасов сократился с 86 до 78 дней, производительность труда возросла на 10%.

Произошло небольшое снижение общей эффективности использования материально-технических ресурсов, что подтверждается показателями деловой активности. Коэффициент оборачиваемости запасов снизился до 2 при увеличении периода погашения кредиторской и дебиторской задолженностей примерно на 14 дней.

Наблюдается способность предприятия покрывать свои текущие обязательства и поддерживать свою деятельность в долгосрочной перспективе, на что указывают показатели финансовой устойчивости, которые приближены к рекомендуемым значениям.

Повышается результативность процесса снабжения, что отражается в увеличении доли своевременных поставок до 94% и сокращении среднего срока поставки на 10,5%.

Интенсифицируется использование складской инфраструктуры при одновременном повышении уровня механизации и сокращении времени обработки заказов на отпуск материально-технических ресурсов.

Список литературы

1. Жевора, Ю. И. Материально-техническое снабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. И. Жевора, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк. – Ставрополь, 2022. – 84 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=314552> (дата обращения 01.11.2025)

2. Официальный сайт ООО «Газпром трансгаз Ухта», Управление материально-технического снабжения и комплектации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ukhta-tr.gazprom.ru/upravlenie-materialno-tekhniche/> (дата обращения: 09.10.2025)

УДК 338

Солдатова Л.И.

Костромская государственная сельскохозяйственная академия (КГСХА)

Николаев С. А.

Тверская государственная сельскохозяйственная академия (ТГСХА)

Стратегическое позиционирование организации как составляющая его конкурентоспособности

Soldatova L.I.

Kostroma State Agricultural Academy (KSAA)

Nikolaev S.A.

Tver State Agricultural Academy (TSAA)

Strategic positioning of an enterprise as a component of its competitiveness

Аннотация. В настоящей статье исследуется актуальный вопрос позиционирования, рассматриваемый в качестве ключевого инструмента для обеспечения максимальной защищенности предприятия от давления конкурентов. Проанализированы стратегии рыночного позиционирования, учитывающие различные критерии, доступные ресурсы предприятия и текущее расположение конкурирующих организаций в данной отрасли.

Представлен ряд методологических подходов, представляющих собой научный вклад данной работы: проведена оценка соответствия внешней среды функционирования предприятия, использованы различные модели стратегического менеджмента с целью повышения конкурентоспособности предприятия, систематизированы характеристики стратегической позиции организации и намечены мероприятия улучшения конкурентных преимуществ организации.

Annotation. This article examines the pressing issue of positioning, which is considered a key tool for ensuring a company's maximum protection from competitive pressure. Market positioning strategies are analyzed, taking into account various criteria, the company's available resources, and the current positioning of competing organizations in a given industry.

A number of methodological approaches are presented, representing the scientific contribution of this work: an assessment of the external environment's relevance to the company's operations is conducted, various strategic management models are used to enhance the company's com-

petitiveness, the characteristics of an organization's strategic position are systematized, and measures for improving the organization's competitive advantage are outlined.

Ключевые слова: конкурентоспособность, стратегия конкуренции, устойчивое конкурентное преимущество, позиционирование, модели, сценарий.

Keywords: competitiveness, competitive strategy, sustainable competitive advantage, positioning, models, scenario.

Конкурентоспособность компании в целом формируется за счет взаимодействия двух ключевых аспектов: операционной и стратегической результативности. При улучшении показателей операционной деятельности, как правило, наблюдается снижение стратегической эффективности позиционирования [4, с.283].

Предприятие, будучи открытой системой, напрямую зависит от своей способности адаптироваться к переменам во внешней среде. Успех его функционирования определяется умением вовремя выявлять риски и использовать благоприятные возможности, а также точно и корректно определять свое место на рынке и дальнейшие направления развития [9, с.143].

Формирование стратегического позиционирования организации – это процесс поиска наиболее выгодной позиции на рынке, которая выгодно отличает её от конкурирующих предприятий, учитывая при этом перспективы развития имеющихся ресурсов и текущее состояние внешней среды. Выбор стратегической позиции предполагает определение наилучшего положения, которое компания может занять на рынке в настоящий момент и в будущем [2, с.352].

Анализ макро - и микроэкономических параметров внешней среды позволяет оценить, насколько амбиции компании соответствуют реалиям отраслевого рынка. При разработке стратегий повышения конкурентоспособности важно учитывать не только внутренние тенденции развития предприятия, но и общие тренды в отрасли и экономике страны. Стратегически верное позиционирование – залог успеха, поэтому необходимо учитывать все факторы внешней среды [7, с.82].

Таким образом, для определения стратегической позиции компании, первоочередно следует оценить влияние внешних факторов и внутренние возможности предприятия.

Для оценки факторов внешней среды и прогнозирования их развития в рамках исследования был проведен экспертный опрос с участием 15 сотрудников. Для оценки соответствия внешней среды функционирования предприятия использовались следующие критерии: от «1» (очень хорошее соответствие) до «0» (полное несоответствие). Для оценки прогноза изменений факторов внешнего окружения организации применялись критерии: «+1» (фактор усилится), «0» (стабильность фактора), «-1» (фактор ослабнет).

Для выявления текущей рыночной позиции и определения направлений развития предприятия с целью повышения его конкурентоспособности будут использованы различные модели стратегического менеджмента.

Так, в модели Дэйя по осям X и Y отмечаются интегральные оценки – по оси X – относительное преимущество исследуемого предприятия на рынке, по оси Y – привлекательность рынка.

Для определения стратегического местоположения применим фреймворк Дэйя. Специалистами компании были проанализированы факторы, определяющие привлекательность бизнеса и конкурентные преимущества, а также сделан прогноз изменения этих факторов в соответствии с указанными критериями [1, с.1011].

Координаты X и Y по модели Дэйя были вычислены на основе информации, представленной организацией. Средний балл привлекательности бизнеса был рассчитан следующим образом: $(0,753 + 0,56 + 0,259)/18 = 0,42$. Средний балл конкурентной силы составил: $(0,751 + 0,58 + 0,255)/14 = 0,43$.

В настоящее время организация занимает положение, характеризующееся умеренной

привлекательностью рынка и средней конкурентной позицией. В соответствии с моделью Дэйя, организации рекомендуется укреплять свои позиции в прибыльных сегментах, а также в тех, где конкурентам сложно войти (преимущественно производственная сфера).

Далее используем модель Мониесона, учитывающую характеристики структуры и привлекательности рынка. Усредненная оценка привлекательности рынка для организации составляет: $(0,752 + 0,54 + 0,251 + 01)/8 = 0,47$. Рассчитаем среднюю оценку привлекательности отрасли: $(11 + 0,53 + 0,259 + 01)/14 = 0,34$.

Эксперты уверены, что рынок и отрасль будут развиваться по стабилизирующемуся сценарию. Компания занимает позицию со средней привлекательностью рынка и средней позицией в отрасли согласно модели Мониесона. Исходя из стратегической позиции, предприятию рекомендуется проводить выборочные инвестиции для получения дохода. Кроме того, следует выполнить сегментацию рынка и разработать планы на случай неблагоприятных внешних факторов.

Модель Shell/DPM – это двухмерная матрица, где оси X и Y показывают сильные стороны компании (конкурентную позицию) и привлекательность отрасли соответственно. Другими словами, модель Shell/DPM отражает конкурентоспособность предприятия по оси X и перспективы развития отрасли по оси Y. Воспользовавшись данными, представленными организацией, рассчитаем позицию организации при помощи модели Shell/DPM. Прогноз развития конкурентоспособности – умеренно-оптимистический, прогноз привлекательности рынка – стабилизационный. Средняя оценка конкурентоспособности предприятия: $(1*1 + 0,75*2 + 0,5*3 + 0,25*4 + 0*1)/11 * 100\% = 45\%$. Средняя оценка привлекательности отрасли: $(0,75*4 + 0,5*5 + 0,25*2)/11 * 100\% = 54\%$.

Организация попадает в позицию, при которой рекомендуется особая осторожность при дальнейшем его функционировании. Организация занимает нишу середнячка в секторе с умеренной привлекательностью. В связи с этим, компании стоит придерживаться консервативной инвестиционной стратегии, вкладывая средства поэтапно и проводя углубленный анализ текущего состояния дел.

В матрице Хофера-Шенделя по горизонтали отображается конкурентоспособность бизнеса внутри отрасли (высокая, средняя, низкая). По вертикали – этапы жизненного цикла рынка: развитие, подъем, замещение устаревших продуктов, зрелость и стабилизация (состояние насыщения, упадка и стагнации). Оценим положение организации с помощью модели Хофера-Шенделя. Рассчитаем средневзвешенную оценку сильных сторон деятельности: $(11 + 0,752 + 0,56 + 0,254 + 02)/15 = 0,43$. Рассчитаем средневзвешенную оценку стадии жизненного цикла: $(0,752 + 0,51 + 0,252)/5 = 0,5$.

Таким образом, эксперты оценивают перспективы развития сильных сторон предприятия как умеренно позитивные, а стадию жизненного цикла – как стабилизационную [3, с.44].

В сложившейся обстановке компания должна постоянно заботиться о поддержании своей конкурентоспособности, концентрируя усилия на текущем рыночном пространстве. Более того, организации важно укрепить свои позиции в соревновании до того момента, когда начнется фаза упадка [6, с.373].

Концепция, предложенная экспертами ADL, утверждает, что любая индустрия в своём развитии проходит через четыре этапа: становление, подъем, зрелость и угасание. Ключевая идея модели ADL/LC заключается в том, что любой вид деятельности может находиться на любой из этих ступеней развития, и, следовательно, его анализ должен соответствовать текущей конкурентной стадии. Рассмотрим положение организации с использованием модели ADL/LC. Средняя оценка силы сторон компании: $(12 + 0,51 + 0*2)/5 * 100\% = 50\%$. Средняя оценка параметров жизненного цикла: $(0,752 + 0,54 + 0,25*1)/7 * 100\% = 54\%$.

Позиция предприятия характеризуется устойчивым присутствием на рынке и фазой зрелости жизненного цикла продукции.

Представим характеристику стратегической позиции организации на рисунке 1, отразив расчеты и рекомендации, полученные на основе вышеупомянутых моделей.

Модель	Характеристика позиции	Рекомендации
<i>Модель Дэйя</i>	Средняя привлекательность рынка, средняя конкурентная позиция	Укрепление позиции в сегментах с хорошей прибылью и там, где сохраняются барьеры для входа конкурентов (это преимущественно производственная деятельность предприятия)
<i>Модель Мониесона</i>	Средняя привлекательность рынка, средняя позиция отрасли	Выборочное инвестирование для получения дополнительного дохода. Следует сегментировать рынок и разрабатывать планы конкретных действий на случай возникновения непредвиденных обстоятельств
<i>Модель Shell/DPM</i>	Предприятие занимает средние позиции в отрасли со средней привлекательностью (особых сильных сторон и значительных возможностей дополнительного развития у предприятия нет; рынок растет медленно)	Стратегия роста. Рекомендуется продолжать бизнес с осторожностью. В данной ситуации следует инвестировать осторожно и небольшими порциями только в том случае, если будет полная уверенность в том, что отдача будет скорой. Следует проводить тщательный анализ экономического положения
<i>Модель Хофера-Шенделя</i>	Положение предприятия характеризуется средней конкурентной позицией, стадий зрелости рынка	В такой позиции организации необходимо постоянно поддерживать конкурентоспособность, сконцентрировав свои действия на существующем рынке. Кроме того, предприятию следует укреплять свои конкурентные позиции до наступления стадии
<i>Модель ADL/LC</i>	Позиция организации характеризуется заметным положением на рынке и стадией зрелости жизненного цикла продукции	Развитие деятельности предприятия и повышение его конкурентоспособности рекомендовано осуществлять, предприняв попытку увеличить долю рынка путем увеличения объемов производства. Рекомендуется преимущественно работать

Рисунок 1- Характеристика стратегической позиции организации

Для повышения конкурентоспособности организации руководству следует сосредоточить свое внимание на правильно выбранной стратегической позиции предприятия и соответствующих ей направлениях развития [5, с.928].

Когда стратегическая ситуация организации ясна в текущий период времени, можно установить главный вектор улучшения её конкурентных преимуществ [8, с.7]. Мы полагаем, что в качестве такого вектора следует выбрать деятельность компании, связанную с внедрением инновационного продукта на уже освоенном рынке.

Список литературы

- 1 Адеева, И. С. Повышение экономической эффективности использования ресурсного потенциала вузов России / И. С. Адеева // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 8(169). – С. 1009-1013. – DOI 10.34925/EIP.2024.169.8.190. – EDN LEYKHY.
- 2 Жуплей, И. В. Структурная политика в системе управления регионом: общеэкономическое видение и специфика сельскохозяйственного производства / И. В. Жуплей, Ю. И. Шмидт, Е. П. Задворнева, Л. И. Солдатов // Экономика и предпринимательство. - № 8. - 2023. - С. 350-357. - DOI: 10.34925/EIP.2023.157.8.109 EDN: FMMFWN
- 3 Иванова, О. Е. Управленческая отчетность как информационный ресурс о затратах / О. Е. Иванова, Л. И. Солдатов // Бухучет в здравоохранении. – 2014. – № 4. – С. 35-47. – EDN SCJQYF.
- 4 Иванова, О. Е. Экономические организации как сфера формирования затратного механизма / О. Е. Иванова, Л. И. Солдатов // Европейский журнал социальных наук. – 2012. – № 12-1(28). – С. 278-285. – EDN RGPHT.
- 5 Мошкова, Д. С. Оценка и прогнозирование риска финансовой несостоятельности предприятия / Д. С. Мошкова, Е. В. Королева // Актуальные вопросы развития науки и технологий : Сборник статей 76-й Международной студенческой научной конференции молодых учёных, п. Караваево, 10 апреля 2025 года. – п. Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2025. – С. 921-930. – EDN AWJZPT.
- 6 Нестерова, О. В. Развитие отечественного тайм-менеджмента: истоки и современ-

ность / О. В. Нестерова, С. В. Разманова // Коммуникации. Общество. Духовность – 2021: Материалы конференции, Ухта, 20 мая 2021 года. – Ухта: УГТУ, 2021. – С. 372-374. – EDN NHLUKV.

7 Рочев, К. В. Функциональное моделирование, как инструмент обеспечения устойчивого развития бизнес-процессов / К. В. Рочев // Управление устойчивым развитием топливно-энергетического комплекса - 2023 : материалы IV всероссийской научно-практической конференции, Ухта, 23 ноября 2023 года – 24 2024 года. – Ухта: Ухтинский государственный технический университет, 2023. – С. 80-84. – EDN GLSXKE.

8 Соколовская, Е. Н. Экономико-математическое прогнозирование финансовой устойчивости организации / Е. Н. Соколовская // Информационные технологии в управлении и экономике. – 2023. – № 4(33). – С. 4-14. – EDN NXKZFU.

9 Экономика и право : проблемы, стратегия, мониторинг / З. А. Айларова, В. В. Таболевская, Д. Н. Ермаков [и др.] ; Бюджетное образовательное учреждение высшего образования Чувашской Республики «Чувашский государственный институт культуры и искусств»; Министерства культуры, по делам национальностей и архивного дела Чувашской Республики. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2023. – 196 с. – ISBN 978-5-907688-52-0. – DOI 10.31483/a-10513. – EDN AAMZCM.

УДК: 339.9:622.276.006

Стукова О.Ю.,

Смирнова А.А

Студенты группы ЭУ-23о-Б

Научный руководитель: кандидат экономических наук - Павловская А.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: stykova12345@gmail.com

**Влияние международных санкций на развитие российских нефтегазовых компаний:
проблемы и пути адаптации**

Stukova O.U.,

Smirnova A.A

student of group EU-23o-B

Supervisor: Candidate of Economic Sciences– A.V. Pavlovskaya

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: stykova12345@gmail.com

**The Impact of International Sanctions on the Development of Russian Oil and Gas
Companies: Challenges and Adaptation Strategies**

Аннотация. В статье проанализировано влияние международных санкций на развитие российских нефтегазовых компаний в период 2014–2025 рассмотрены ключевые проблемы, возникшие в результате санкционного давления: логистические, финансовые, технологические и управленческие вызовы. Исследованы адаптационные стратегии крупнейших игроков отрасли, включая «Роснефть», «Газпром нефть», «Лукойл» и «Сургутнефтегаз». Проанализированы краткосрочные и долгосрочные последствия ограничительных мер для нефтегазового сектора России и глобального энергетического рынка. Особое внимание уделено механизмам импортозамещения, переориентации экспортных потоков и изменению принципов планирования производства в условиях санкционного режима.

Annotation. The article analyzes the impact of international sanctions on the development of Russian oil and gas companies in the period from 2014 to 2025. It examines the key challenges

that have arisen as a result of the sanctions pressure, including logistical, financial, technological, and managerial issues. The article also explores the adaptation strategies of the major players in the industry, including Rosneft, Gazprom Neft, Lukoil, and Surgutneftegaz. The article analyzes the short-term and long-term consequences of the restrictive measures for the Russian oil and gas sector and the global energy market. Special attention is paid to import substitution mechanisms, reorientation of export flows, and changes in production planning principles under the sanction's regime.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, санкции, энергетическая безопасность, импортозамещение, экспортная логистика, ценовой потолок, адаптационные стратегии.

Keywords: oil and gas industry, sanctions, energy security, import substitution, export logistics, price cap, and adaptation strategies.

1. Ключевые проблемы развития нефтегазовых компаний.

Санкционное давление создало для российских нефтегазовых компаний системные вызовы, которые можно классифицировать по нескольким направлениям.

Введение эмбарго ЕС на российскую нефть и нефтепродукты привело к потере значительной доли традиционного европейского рынка, который исторически был ключевым для российских экспортеров. Необходимость переориентации на новые рынки (Китай, Индия, Турция) потребовала кардинальной перестройки логистических цепочек.

Рост логистических издержек:

- Запрет на фрахтование танкеров и страхование судов под флагами санкционных стран привел к формированию «теневого флота», эксплуатация которого связана с повышенными затратами и рисками;
- Увеличение протяженности транспортных маршрутов (перенаправление из Европы в Азию) привело к росту транспортных издержек и времени доставки;
- Необходимость перегрузки нефти в море и использования сложных схем оформления документов о происхождении товара.

Механизм потолка цен и растущий дисконт нефти марки Urals к эталонной Brent привели к существенному снижению доходов от экспорта. В ноябре 2025 года дисконт достиг исторических максимумов, что негативно отразилось на финансовых показателях компаний.

Блокировка международных расчетов:

- Включение крупнейших компаний в SDN-список отрезало их от международной долларовой системы;
- Заморозка активов российских компаний в западных юрисдикциях;
- Ограничение доступа к международным рынкам капитала и кредитования;
- Необходимость перехода на расчеты в национальных валютах, что увеличивает валютные риски и операционные сложности.

Ограничение доступа к критическим технологиям:

Санкции ограничили доступ к высокотехнологичному оборудованию, необходимому для:

- Глубоководного бурения на континентальном шельфе;
- Разработки арктических месторождений;
- Добычи сланцевой нефти;
- Повышения нефтеотдачи пластов (ПНП);
- Автоматизации и цифровизации производственных процессов.

Уход западных сервисных компаний: прекращение деятельности в России таких компаний, как Schlumberger, Halliburton и Baker Hughes, привело к потере не только доступа к передовым технологиям, но и к инжиниринговым услугам и высококвалифицированным специалистам.

Сокращение инвестиционных программ:

- Заморозка или полная остановка сложных капиталоемких проектов (например, «Арктик СПГ-2»);

- Отказ от долгосрочных проектов с длительным сроком окупаемости;
- Пересмотр графиков добычи на существующих месторождениях;
- Снижение коэффициента извлечения нефти (КИН) из-за отсутствия современных технологий ПНП.

Необходимость постоянной адаптации: по оценке вице-премьера Александра Новака, адаптация к новым санкциям занимает около одного-двух месяцев, что требует от менеджмента компаний высокой гибкости и оперативности в принятии решений.

Кадровые вызовы:

- Дефицит высококвалифицированных специалистов с компетенциями в области управления сложными проектами;
- Потеря доступа к лучшим международным практикам и инновациям;
- Необходимость ускоренного обучения персонала новым технологиям и процессам.

2. Адаптационные стратегии российских нефтегазовых компаний.

Несмотря на серьезность вызовов, российские нефтегазовые компании демонстрируют способность к адаптации, используя как внутренние резервы, так и поддержку государства.

Отрасль активно перестраивает цепочки поставок, широко используя:

- Схемы параллельного импорта критически важного оборудования и компонентов;
- Перегрузку нефти в море для изменения формального происхождения товара;
- Переоформление документов о происхождении для обхода санкционных фильтров;
- Развитие транспортной инфраструктуры, ориентированной на восточные рынки (расширение мощностей трубопровода ВСТО).

Примеры успешного импортозамещения:

- ПАО «Роснефть» с 2020 года полностью отказалась от импорта катализаторов гидроочистки и перешла на использование продукции собственного производства. Компания создала производственные цепочки для выпуска критически важного оборудования и материалов.
- Благодаря эффективности геологоразведочных работ «Роснефть» демонстрирует коэффициент возмещения запасов, стабильно превышающий 100%, в то время как у западных мейджоров он составляет около 40%.
- Вертикально интегрированные нефтяные компании активно включают в свою структуру сервисные предприятия, что позволяет снизить зависимость от внешних подрядчиков и сохранить критические компетенции внутри холдингов.

Переориентация на внутренний финансовый рынок: компании перешли на использование внутренних источников финансирования и реинвестирование прибыли. ПАО «Сургутнефтегаз», исторически отличавшееся консервативной финансовой политикой и минимальной зависимостью от западного финансирования, оказалось в наиболее устойчивом положении.

Поиск альтернативных платежных систем: активно развиваются расчеты в национальных валютах с партнерами из дружественных стран, создаются механизмы взаиморасчетов, обходящие традиционные международные платежные системы.

3. Последствия санкций для нефтегазового сектора

Краткосрочные последствия:

Финансовые вызовы:

- Необходимость поиска альтернативных источников рефинансирования;
- Обращение компаний, попавших под санкции, к государству за финансовой помощью;

- Повышение стоимости капитала и ограничение возможностей для привлечения долгосрочного финансирования.

- Операционные ограничения:

- Сокращение инвестиционных программ на 15-25% в среднем по отрасли;

- Остановка или замедление реализации текущих проектов в области разведки и добычи углеводородов;

- Временные сбои в логистических цепочках в период адаптации к новым условиям.

Долгосрочные последствия для производства

Снижение производственного потенциала:

- Падение объемов добычи углеводородов в России в долгосрочной перспективе из-за отсутствия инвестиций в сложные проекты;

- Снижение продаж российского сырья и продуктов его переработки на мировых рынках;

- Падение доходов нефтегазовых компаний и, как следствие, снижение поступлений в государственный бюджет от экспорта нефтепродуктов и газа.

Рост издержек:

- Рост цен на продукты переработки сырья на внутреннем рынке из-за увеличения производственных затрат;

- Удорожание технологий для новых сложных проектов добычи и, следовательно, удорожание самих проектов;

- Рост накладных расходов и себестоимости добычи из-за необходимости использования менее эффективных альтернативных решений;

- Увеличение логистических издержек на всех этапах — от добычи до конечного потребителя.

Технологическое отставание:

- Поиск альтернативных поставщиков технологий и услуг, часто уступающих по качеству западным аналогам;

- Попытки развивать собственные технологии, требующие значительных временных и финансовых ресурсов;

- Консервирование технологического отставания российской нефтегазовой отрасли от мировых лидеров;

- Снижение коэффициента извлечения нефти и общей эффективности добычи.

Структурные изменения:

- Замещение российского сырья на внешних рынках продукцией других поставщиков (страны ОПЕК, США, Канада);

- Очаговый рост производительности труда за счет внедрения отдельных новых технологий, не компенсирующий общее отставание;

- Постепенное изменение структуры отрасли в сторону консервативных, менее технологичных методов добычи.

Санкционное давление оказало существенное влияние на социальную сферу нефтегазовой отрасли:

- Изменения в системе оплаты труда:

- Сокращение темпов роста заработной платы работников отрасли;

- Сокращение объемов премий и бонусов для персонала;

- Уменьшение объемов и качества социального пакета, включая расходы на корпоративные и развлекательные мероприятия.

Кадровые изменения:

- Сокращение низкоквалифицированных и низкоэффективных сотрудников в рамках оптимизации численности;

- Одновременный дефицит высококвалифицированных сотрудников и специалистов с уникальной квалификацией;
- Изменение организационной структуры компаний с целью оптимизации и перераспределения обязанностей между сотрудниками.

4. Влияние на глобальный энергетический рынок.

Международные санкции против российского нефтегазового сектора оказали глубокое воздействие на структуру и динамику мирового энергетического рынка.

Происходит значительное перекраивание глобальной карты торговли нефтью и газом:

- Формирование новых энергетических коридоров и партнерских отношений между Россией и странами Азии;
- Усиление позиций США и стран Персидского залива на европейском рынке;
- Рост торговли СПГ и строительство новой инфраструктуры для его транспортировки;
- Изменение логистических маршрутов и формирование альтернативных цепочек поставок.

Для многих стран санкции стали дополнительным стимулом к трансформации энергетической системы:

- Ускорение развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ);
- Увеличение инвестиций в энергоэффективность и энергосбережение;
- Диверсификация источников энергоснабжения для снижения зависимости от отдельных поставщиков;
- Ускорение процессов декарбонизации экономики в развитых странах.

5. Перспективы развития отрасли.

В краткосрочной перспективе основным вызовом остается оперативная перенастройка цепочек поставок и финансовых расчетов. Ключевыми факторами успеха станут:

- Скорость адаптации логистических схем к новым условиям;
- Эффективность использования механизмов параллельного импорта;
- Способность поддерживать текущие уровни добычи на зрелых месторождениях;
- Сохранение доступа к рынкам дружественных стран.

В среднесрочной перспективе критическое значение приобретает:

- Развитие собственных технологий и компетенций в ключевых областях;
- Создание устойчивых партнерств со странами Азии, Ближнего Востока и Африки;
- Модернизация транспортной инфраструктуры для обеспечения экспорта на восточные рынки;
- Повышение эффективности добычи на существующих месторождениях.

Заключение.

Санкционное давление создало принципиально новую реальность для российских нефтегазовых компаний, поставив перед ними системные вызовы в области сбыта, финансов, технологий и управления. Эволюция санкционного режима от ограниченных мер 2014 года до всеобъемлющих ограничений 2025 года привела к включению всех крупнейших вертикально интегрированных нефтяных компаний России в SDN-список США.

Проведенный анализ показал, что ключевые проблемы, с которыми столкнулись российские нефтегазовые компании, включают: сокращение традиционных рынков сбыта и рост логистических издержек; снижение доходности из-за ценового дисконта и блокировку международных расчетов; ограничение доступа к критическим технологиям и сокращение инвестиционных программ; необходимость постоянной адаптации управленческих процессов.

Несмотря на серьезность вызовов, российская нефтегазовая отрасль демонстрирует высокую гибкость и способность к адаптации. Ключевыми факторами устойчивости стали: реструктуризация логистики и создание обходных схем; активное импортозамещение и раз-

витие собственных технологий; переориентация экспортных потоков на дружественные рынки Азии; финансовая перестройка с опорой на внутренние ресурсы; изменение принципов планирования производства; целенаправленная государственная поддержка.

Последствия санкций для нефтегазового сектора носят многоуровневый характер. В краткосрочной перспективе наблюдаются финансовые трудности, сокращение инвестиционных программ и операционные сбои. Долгосрочные последствия включают снижение производственного потенциала, рост издержек, технологическое отставание и структурные изменения в отрасли. Существенное влияние санкции оказали на социальную сферу, вызвав изменения в системе оплаты труда, кадровой политике и корпоративных социальных программах.

Санкционное давление на российский нефтегазовый сектор оказало глубокое воздействие на структуру мирового энергетического рынка, приведя к изменению глобальных торговых потоков, росту волатильности цен, стимулированию энергетического перехода и фрагментации мирового рынка на параллельные системы.

В перспективе успех российских нефтегазовых компаний будет определяться их способностью обеспечить технологическую независимость, сохранить конкурентоспособность в условиях трансформации глобального энергетического рынка и эффективно адаптироваться к долгосрочным структурным изменениям в мировой экономике. Планирование производства в условиях санкционного режима превратилось из стратегической задачи роста в тактическую задачу выживания и адаптации к более жесткой и фрагментированной реальности.

Список литературы

1. Официальные документы Министерства финансов США по санкционной политике. URL: <https://home.treasury.gov/policy-issues/financial-sanctions>
2. Пакеты санкций Европейского союза в отношении России (2014-2024). URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/sanctions/>
3. Указы Президента Российской Федерации о специальных экономических мерах.
4. Годовые отчеты ПАО «Роснефть» (2020-2024).
5. Годовые отчеты ПАО «Газпром нефть» (2020-2024).
6. Годовые отчеты ПАО «Лукойл» (2020-2024).
7. Годовые отчеты ПАО «Сургутнефтегаз» (2020-2024).
8. Аналитические материалы Bloomberg о российском нефтегазовом секторе (2024-2025).
9. Доклады Международного энергетического агентства (IEA) о мировом энергетическом рынке.
10. Статистические данные Министерства энергетики Российской Федерации.

УДК 338.45

Сюрвасева В. Г.

студент 3 курса

Научный руководитель: к.э.н., проф., зав. кафедрой финансового менеджмента –

Бадокина Е.А.

ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», г. Сыктывкар, Россия

E-mail: vsyurvaseva@mail.ru

Налогообложение организаций топливно-энергетического комплекса

Syurvaseva V. G.

3rd year student

Scientific adviser: Candidate of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Financial Management – Badokina E.A.

Taxation of organizations of the fuel and energy complex

Аннотация. В статье рассматривается топливно-энергетический комплекс, его особенности и налогообложение в отрасли. Раскрыта нормативная база налогообложения, виды налоговых и неналоговых платежей. Охарактеризованы налоговые изменения, касающиеся ТЭК, а также на примере ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» раскрыты налоговые механизмы, которые приводят к решению задач топливно-энергетического комплекса.

Annotation. The article examines the fuel and energy complex, its features, and taxation in the industry. It reveals the regulatory framework of taxation, the types of tax and non-tax payments, and describes the tax changes related to the fuel and energy complex. Additionally, the article uses the example of LLC LUKOIL-PERM to explore the tax mechanisms that contribute to solving the challenges faced by the fuel and energy complex.

Ключевые слова. топливно-энергетический комплекс, налогообложение, инвестиции, налоговая нагрузка, ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

Keywords. fuel and energy complex, taxation, investments, tax burden, LLC «LUKOIL-PERM».

Актуальность изучения выбранной темы связана с тем, что налоговая система играет ключевую роль в управлении организациями топливно-энергетического комплекса (ТЭК), к характеристикам которой относятся высокая капиталоемкость и значительные риски. Через налогообложение регулируются ключевые показатели компаний, такие как рентабельность и инвестиционный потенциал, способность конкурировать и формировать итоговые цены для потребителей, а также налоговые механизмы способствуют стимулированию модернизации отрасли.

Цель работы – рассмотрение топливно-энергетического комплекса с точки зрения налогообложения, выявление мер для снижения нагрузки на отрасль и увеличения инвестиций в нее.

Задачи работы: рассмотреть особенности топливно-энергетического комплекса и налогообложение в отрасли; изучить налоговые программы, влияющие на ТЭК; проанализировать перспективы модернизации налоговой системы на примере ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».

Объектом исследования является топливно-энергетический комплекс. Предметом выступает налогообложение организаций ТЭКа. В данной работе были использованы следующие методы исследования: изучение и обобщение, анализ и синтез, системный и комплексный анализ.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) представляет собой фундамент экономики любой страны. Российская Федерация занимает особое место, являясь одновременно крупным производителем, потребителем и экспортером всех видов различных углеродных энергетических ресурсов [5]. Он играет большое значение для государства: обеспечивает энерго-ресурсами, оказывает влияние на формирование экономической безопасности и выполняет экспортные обязательства.

Как отметил А. Новак в журнале Энергетическая политика «Топливо-энергетический комплекс остается ключевым сектором промышленности и одним из наиболее привлекательных направлений для инвестиций» [7].

Топливо-энергетический комплекс по вкладу в ВВП занимает 2 место, уступая сфере услуг, и за последние 10 лет формирует около 25% объема отечественной экономики. На долю ТЭК в ВВП приходится около 20%, а в отрасль в 2024 году было привлечено 10,5 трлн рублей, с учетом смежных отраслей доля составляет 30-40 %.

Для Республики Коми, который является регионом с выраженной промышленной направленностью, характерны следующие отрасли ТЭК: нефтегазовый комплекс, угольная промышленность и электроэнергетика.

За 2022 год на долю добывающих отраслей, являющихся основой экономики региона, приходится 47,7% валовой добавленной стоимости всех произведенных в Республике Коми продуктов. В сочетании с обрабатывающим сектором (9,5%) промышленный комплекс формирует 57,2% регионального ВВП. Наибольшее значение для ТЭК региона оказывает нефтегазовый сектор, составляя 84% его структуры. Это позволяет отнести Республику Коми к числу ведущих нефтедобывающих регионов европейской части России, обеспечивающего 2,7% общероссийской добычи (14,1 млн тонн в 2023 г.). [8].

К налоговым платежам в отрасли ТЭК относятся: налог на прибыль (один из основных источников налоговых поступлений), НДС, НДС, НДС от добычи углеводородного сырья, налог на имущество, социальные налоги. К неналоговым платежам в отрасли недропользования, согласно закону РФ «О недрах», причисляются разовые и регулярные платежи за пользование недрами, а также сбор за участие в аукционе.

Нормативной базой при осуществлении налогообложения ТЭК выступает НК РФ, что обращает внимание «на функциональную составляющую фискальной политики, обеспечивающей стабильность экономической системы» [1].

Также в недропользовании действуют специальные налоговые режимы – контрактные соглашения и концессии.

В докладе министра финансов А. Силуанова отмечается нецелесообразность увеличения «налоговой нагрузки на компании нефтегазового сектора» до 2030 года, и что уровень фискальной нагрузки в отрасли является одним из самых высоких (около 70-80 % доналоговой прибыли) [4].

Для поддержания добычи на уровне 540 млн т., в условиях роста мирового спроса на энергоресурсы на 20% глава департамента нефтегазового комплекса Минэнерго А. Рубцов отмечает необходимость удвоения инвестиций до 2050 года [4]. Также он выделяет возможные источники финансирования – доходы от продажи нефти и инвестиции от государства.

По мнению экспертов ключевой проблемой для освоения трудноизвлекаемых запасов остаются низкие мировые цены на нефть. В этой ситуации необходимо повышать экономическую эффективность, путём тщательного отбора технологических методов обработки и самих запасов, а также корректировать действующую налоговую систему. Перераспределение налоговой нагрузки на другие отрасли, «где уровень фискальных изъятий ниже — черная и цветная металлургия, банковский и телекоммуникационный секторы и так далее», способствовало бы снижению налоговой нагрузки на ТЭК без ущерба для бюджета [4].

С 1 января 2025 года вступили в силу меры поддержки нефтеперерабатывающей отрасли. Они необходимы в связи с действием санкций в отношении России, например, поскольку компании, занимающиеся нефтепереработкой и нефтегазохимией, столкнулись с поддержкой ввода мощностей, теперь возможен возврат акциза по сырью.

Модифицированы и инвестиционные соглашения: продлены сроки внесения изменений в соглашения, их можно расторгнуть «если выпуск бензина класса 5 не достиг 10% только с 2029-2031 годов», увеличены сроки выплаты обратного акциза [6]. При недостаточных инвестициях выплата инвестнадбавки приостанавливается, но может быть возобновлена в будущем.

Внесены корректировки в реализацию демпферных выплат. Согласно законодательным изменениям «обнуляться будет демпфер только по тому виду топлива, по которому допущено превышение цены», а не к двум сразу [6]. Также ставки акциза в 2025 году остались на уровне 2024 «15 тыс. 48 рублей за тонну бензина и 10 тыс. 425 рублей дизтоплива» [6].

Аналогичные меры (продление сроков внесения изменений в соглашения о модернизации заводов и выполнение инвестиционных обязательств) применяются для проектов по переработке этана и сжиженных углеводородных газов.

С 1 января 2025 также начали действовать льготы касающиеся электроэнергетики и объектов электросетевого комплекса. Льготы освобождают от уплаты налога на имущество, в частности, для «линий электропередачи, трансформаторных и иных подстанций, распределительных пунктов классов напряжения до 35» кВ включительно, или кабельные линии и дополнительное оборудование для электропередачи [11]. Если организация специализируется на производстве электроэнергии, получаемой из возобновляемых источников энергии, то компания освобождается от уплаты налога на имущество.

Также до 1 января 2030 года продлевается возможность уменьшения налоговой базы на сумму законченных капитальных вложений на строительство и модернизацию гидротехнических сооружений, инфраструктуры воздушного транспорта, учтенных в балансовой стоимости объекта.

К налоговым программам также можно отнести: единая ставка НДПИ в размере 6% в отношении концентратов и других полупродуктов (снижение НДПИ – снижает нагрузку), налоговый вычет по НДПИ для Газпрома, индексация показателя ККГ и дифференциация размера в зависимости от участка недр, на котором осуществляется добыча газа, продление отсрочки по налогам и сборам для угольных компаний, а также повышение НДС до 22%.

Минфин и Минэкономразвития на протяжении 2025 года занимались проработкой возможности «предоставления льготных налоговых режимов компаниям в сфере добычи нефти, газа природного и газоконденсата» [3]. Планируется, что изменения коснутся НДД (его применение будет расширяться), а также льгот по НДПИ. Результаты работы должны быть включены «в план реализации энергетической стратегии России до 2050 г.» [3].

Рассмотрим на примере ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», которое является крупным предприятием сегмента «геологоразведка, добыча нефти и газа» и дочерней структурой ПАО «ЛУКОЙЛ», осуществляющим производственную деятельность в т.ч. в Республике Коми, как влияют налоговые механизмы на экономику организации.

Рассчитаем налоговую нагрузку ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ за период с 2022 по 2024, используя данные из таб. 1. и формулу

$$\text{Налоговая нагрузка} = (\text{сумма уплаченных налогов} / \text{начисленная выручка}) * 100\%$$

Таблица 1- Налоговая нагрузка ООО ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ за 2022 – 2024 гг.

Наименование показателя	2024	2023	2022
Выручка, тыс. руб.	1 443 799 409	649 712 802	501 242 353
Налоги, платежи, включаемые в себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг, тыс. руб.	886 128 739	437 340 289	359 334 449
НН, %	61,375	67,313	71,689

Источник: составлено и рассчитано автором на основании данных ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» [2],[10].

Компания демонстрирует устойчивую тенденцию к снижению налоговой нагрузки, которая за три года сократилась на 10,314 п.п. (с 71,689% до 61,375%). Особенно значительное падение на 5.93 п.п. произошло в 2024 году, что совпало с этапом наиболее интенсивного роста выручки (увеличилась в 2,3 раза к 2022 году). Снижение нагрузки на фоне масштабного роста операционной деятельности указывает на повышение эффективности налогового планирования и создаёт дополнительный финансовый ресурс для реинвестирования.

Далее через коэффициенты инвестиционного притока и финансового притока определим состояние инвестиционной деятельности. Для начала определим денежные потоки от инвестиционных и финансовых операций и отразим это в таблице 2., в которой также пропишем итоговые значения по коэффициентам.

Таблица 2 - Инвестиционный и финансовый приток ООО ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ за 2022 – 2024 гг.

Наименование показателя	2024	2023	2022
Денежные потоки от инвестиционных операций (CIFI), тыс.руб.	(119287675)	(44441784)	115325723
Денежные потоки от финансовых операций (CIFF), тыс. руб.	142265027	(41782459)	-
$PIR = CIFI / (CIFI + CIFF)$ Коэффициент инвестиционного притока	-5,19	0,51	-
$FIR = CIFF / (CIFF - CIFI)$ Коэффициент финансового притока	0,54	-15,71	-

Источник: составлено и рассчитано автором на основании данных ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» [2],[10].

Коэффициент инвестиционного притока показывает, что в 2023 году ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» использует собственный капитал для развития компании ($PIR = 0.515$), а в 2024 году активно привлекаются инвестиции ($PIR = -5.192$) как основной ресурс.

За период 2023-2024 год ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» демонстрирует отток денег по финансовой деятельности (коэффициент финансового притока за 2023 составил -15,712), что информирует о сокращение долговой нагрузки, а также привлечение внешнего капитала (в 2024 $FIR=0,544$), свидетельствующий, что компания привлекать дополнительные средства и активно развиваться.

На основе данных таб. 3 рассчитаем коэффициент интенсивности инвестиционной деятельности и формуле: $Ки.а = (\Delta ВнА + \Delta ОА) / (ЧП + А)$ В. Плужникова и С. Шикиной [9].

Таблица 3 - Интенсивность инвест. деятельности ООО ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ за 2022– 2024 гг.

Наименование показателя	2024	2023	2022	2021
Амортизация, А, тыс. руб.	73 390 734	30 352 677	26 557 795	
Итого по разделу I, ВНа, тыс. руб.	831 503 663	787 242 645	238 795 294	233 667 228
Итого по разделу II, ОА, тыс. руб.	325 366 521	272 859 281	75 917 005	97 925 976
Чистая прибыль (убыток), ЧП, тыс. руб.	140224536	75157949	55 739 471	
Коэффициент интенсивности инвестиционной деятельности	0,453	7,065	-0,205	

Источник: составлено и рассчитано автором на основании данных ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» [2],[10].

Коэффициент инвестиционной активности за три года показывает, что компания «ЛУКОЙЛ-Пермь» прошла путь от оптимизации (2022 $Ки.а = -0,205$) к инвестиционной фазе с привлечением заёмных средств (2023 $Ки.а=7,065$) и вышла на модель сбалансированного, внутренне обеспеченного роста, где снижается зависимость от внешнего долга и повышается финансовая устойчивость (2024 $Ки.а=0,453$).

На примере ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» можно сделать вывод, что формирование эффективной налоговой политики государства в отрасли ТЭК помогает снижать налоговую нагрузку, которая напрямую способствует повышению инвестиционной привлекательности и переходу компаний к устойчивой модели финансирования капиталоемких проектов.

Список литературы:

1. Аннадурдыева Г. А., Гапонов И. К. Правовое обеспечение налоговой, инвестиционной и ценовой политики в нефтегазовом комплексе России // Образование и право. – 2023. – №. 4. – С. 268-275.
2. Бухгалтерская отчетность и финансовый анализ ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ за 2011-2024 [Электронный ресурс] // Audit-it.ru : [сайт]. – URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/5902201970_ooo-lukoyl-perm (дата обращения: 22.12.2025).
3. Гарасюта А. Власти готовят меры поддержки для компаний нефтегазового сектора [Электронный ресурс] // BCS Express. – 2025. – 4 июля. – URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/vlasti-gotoviat-mery-podderzhki-dlia-kompanii-neftegazovogo-sektora> (дата обращения: 26.12.2025).
4. Кезик И. Запасный вариант: власти готовят новый налоговый маневр для нефтяной отрасли [Электронный ресурс] // Известия. – 2025. – 28 мая. – URL: <https://iz.ru/1893575/irina-kezik/zapasnyi-variant-vlasti-gotoviyat-novyiy-nalogoviy-manevr-dlya-neftyanoi-otrasli> (дата обращения: 02.12.2025).
5. Клименко А. В. Анализ и исследование современного состояния ТЭК в РФ // Вестник науки. – 2024. – Т. 3. – №. 3 (72). – С. 76-82.
6. Нефтепереработка продолжает получать поддержку, донстроен демпфирующий механизм [Электронный ресурс] // Audit-it.ru : [сайт]. – 2025. – 9 января. – URL: <https://www.audit-it.ru/news/finance/1112802.html> (дата обращения: 02.12.2025).
7. Новак А. ТЭК России-надежность, устойчивость, развитие // ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА Учредители: Министерство энергетики РФ, Российское энергетическое агентство. – 2025. – №. 1. – С. 6-13
8. Об утверждении Инвестиционной декларации Республики Коми и признании утратившими силу некоторых указов Главы Республики Коми : указ Главы Респ. Коми от 30.12.2021 г. № 159 : ред. от 18.06.2024 // Официальный интернет-портал правовой информации Республики Коми. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=122209511&rdk=&link_id=1&intelsearch=%F0%E5%F1%EF%F3%E1%EB%E8%EA%E0+%EA%EE%EC%E8++ (дата обращения: 02.12.2025).
9. Плужников В.Г., Смагин Б.Н., Шикина С.А. Анализ существующих методов оценки инвестиционной активности предприятия // Экономический анализ: теория и практика. 2015. № 2(401). – URL: https://1fin.ru/Analiz_suschestvuyuschih_metodov_ocenki_investicionnoy_aktivnosti_predpriyatiya (дата обращения: 26.12.2025).
10. Пояснения к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах Общества с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»
11. С 2025 года вводятся новые льготы при налогообложении объектов электроэнергетики организаций [Электронный ресурс] // Федеральная налоговая служба (ФНС России). – 31.10.2024. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/news/activities_fts/15355629/ (дата обращения: 02.12.2025).

УДК 331.08

Тропина М. А.

студент группы М-УП-2303-М

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Крестовских Т.С.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: 00studentka00@rambler.ru

Анализ заинтересованных сторон в проекте создания автошколы

Tropina M. A.,
student of group M-VII-2303-M
Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – T.S. Krestovskih
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: 00studentka00@rambler.ru

Stakeholder analysis in the driving school project

Аннотация. В статье рассматривается концепция управления заинтересованными сторонами при создании и развитии автошколы, учитывающая специфику строгого госрегулирования, высокой ресурсоемкости и критической роли человеческого фактора. Выделены ключевые группы заинтересованных сторон, проанализированы их интересы и составлена матрица влияния для выстраивания дифференцированной стратегии взаимодействия. Эффективное управление заинтересованными сторонами представлено как необходимое условие минимизации рисков и обеспечения устойчивого развития проекта.

Annotation. This article examines the concept of stakeholder management in the creation and development of a driving school, taking into account the specifics of strict government regulation, high resource intensity, and the critical role of the human factor. Key stakeholder groups are identified, their interests are analyzed, and an influence matrix is developed for developing a differentiated engagement strategy. Effective stakeholder management is presented as a prerequisite for minimizing risks and ensuring sustainable project development.

Ключевые слова: заинтересованные стороны, автошкола, управление стейкхолдерами, матрица влияния и заинтересованности, специфика проекта, регулируемость, ресурсоемкость, человеческий фактор, риски, устойчивое развитие.

Keywords: Stakeholders, driving school, stakeholder management, power/Interest matrix, project specifics, regulatability, resource intensity, human factor, risks, sustainable development.

Концепция заинтересованных сторон представляет собой ключевое направление в современной теории управления организациями. В процессе функционирования каждая организация неизбежно вступает во взаимодействие со заинтересованными сторонами – группами или отдельными лицами, способными влиять на достижение организационных целей либо испытывающими влияние со стороны организации. Достижение успешных результатов в бизнесе, как текущих, так и стратегических, невозможно без учета интересов окружающих стейкхолдеров

Эволюция теории заинтересованных сторон развивалась от идей Фредерика Тейлора, который считал, что для эффективности бизнеса необходимо учитывать не только собственные интересы, но и заинтересованных сторон, до современной концепции Эдварда Фримена.

В зарубежной и отечественной литературе существует множество классификаций заинтересованных сторон по различным критериям: по месту в окружении, по функциям, по степени влияния и интереса. Эти подходы помогают систематизировать взаимодействие с разными группами.

Проекты создания и развития автошколы обладают ярко выраженной спецификой, которая отличает их от других образовательных или предпринимательских проектов. Эта специфика определяется тремя ключевыми факторами:

1. Строгая регулируемость. Деятельность автошкол жёстко регламентирована государством. Для запуска требуется лицензия, согласование программ с ГИБДД, соответствие материальной базы строгим нормативам.

2. Высокая ресурсоёмкость. Проект требует значительных стартовых вложений в учебные классы, автодром и, что самое затратное, – в парк специально оборудованных учебных автомобилей.

3. Критическая зависимость от человеческого фактора. Репутация и результат работы автошколы напрямую зависят от квалификации и мотивации преподавателей и, что особенно важно, инструкторов по вождению.

Именно эти особенности формируют уникальный состав заинтересованных сторон, управление которыми становится критически важным для успеха проекта.

Реализация проекта проходит через 9 ключевых этапов: от принятия решения и проектирования бизнес-модели до лицензирования, формирования коллектива, запуска учебного процесса и дальнейшего развития. Каждый этап требует учёта интересов, соответствующих стейкхолдеров. Динамика числа автошкол в РФ и в Республике Коми за 2017-2024 годы нестабильна. Это говорит о высокой конкуренции и необходимости выверенной стратегии для устойчивости нового проекта.

Перейдём к анализу ключевых заинтересованных сторон в проекте создания и развития автошкол. Первая группа – собственники и инвесторы. Их интересы – финансовая устойчивость, прибыль, минимизация рисков. Взаимодействие строится на корпоративном и образовательном законодательстве. Эффективность измеряется прибылью, ростом числа учащихся и отсутствием судебных разбирательств.

Вторая критически важная группа – педагогический коллектив и инструкторы. Их интересы – достойная оплата, стабильность, условия труда и профессиональный рост. Основа взаимодействия – Трудовой кодекс и профессиональные стандарты. Главные показатели результата – процент сдачи экзаменов, удовлетворённость учащихся, отсутствие текучести кадров.

Третья группа – обучающиеся и их законные представители. Их интересы – качественное и доступное обучение, сдача экзамена в ГИБДД, удобство в расписании и прозрачность формирования стоимости. Взаимодействие регулируется договором об образовании и законом о защите прав потребителей. Ключевые показатели – процент сдачи экзаменов, индекс лояльности и низкий уровень жалоб.

Четвёртая группа – контролирующие и лицензирующие органы, такие как ГИБДД. Их интерес – строгое соблюдение законодательства. Основа взаимодействия – законы об образовании, КоАП, лицензионные требования. Показатели успеха – отсутствие штрафов и предписаний, успешные выездные и камеральные проверки.

Пятая группа – партнёры и местное сообщество. Их интересы – это взаимовыгодное сотрудничество, развитие территории, положительный имидж. Успех измеряется количеством совместных проектов, ростом клиентской базы и позитивным медиа-образом.

Чтобы эффективно управлять этим многообразием интересов, необходимо провести анализ влияния и заинтересованности. Для этого была построена матрица, которая позволяет распределить заинтересованных сторон по четырем квадрантам в зависимости от их влияния на проект и уровня заинтересованности в его результатах (рис.1).

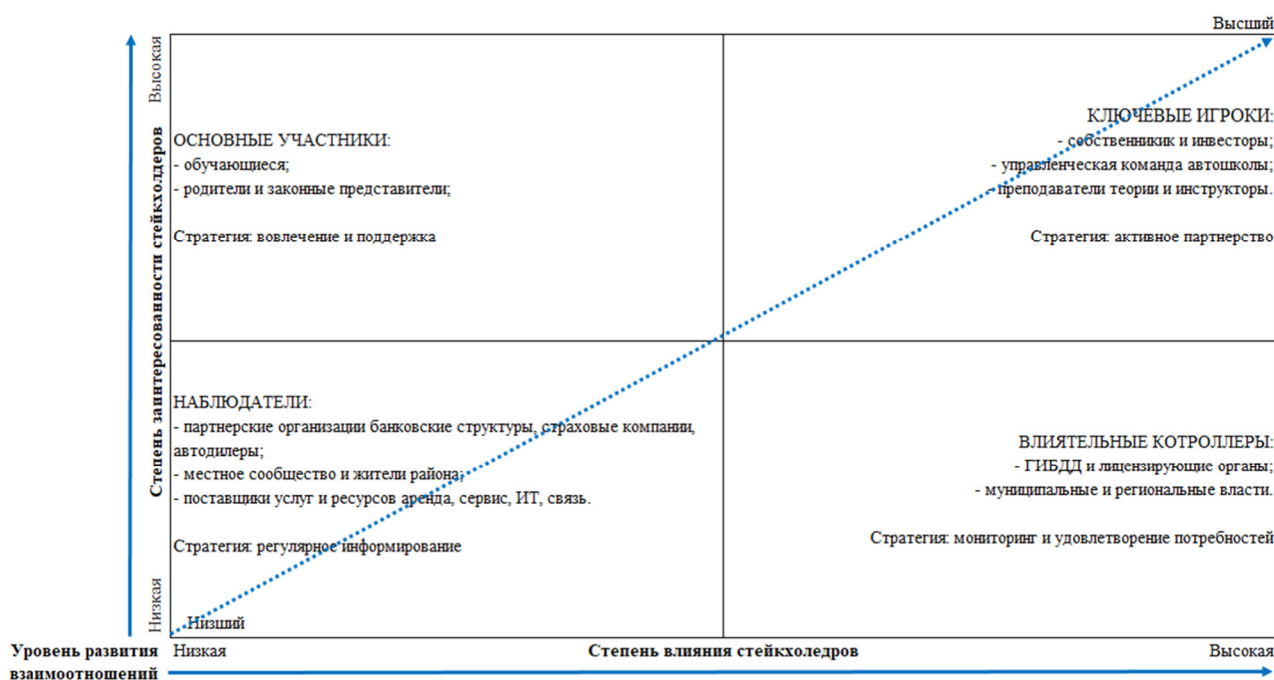


Рисунок 1 – Матрица заинтересованных сторон проекта создания автошколы

Данная матрица наглядно показывает, на ком должна быть сфокусирована стратегия управления.

- Ключевые игроки (высокая власть, высокий интерес) требуют максимального внимания и партнерского подхода.
- Влиятельные контролеры (высокая власть, низкий интерес) с ними необходимо выстраивать формальные, регламентированные отношения.
- Основные участники (низкая власть, высокий интерес) являются источником репутации, требуют информирования и вовлечения.
- Наблюдатели (низкая власть, низкий интерес) требуют минимальных, но регулярных усилий по информированию.

Для каждой группы, в зависимости от её положения в матрице, предусмотрена своя система инструментов взаимодействия: от мониторинга и информирования до активного сотрудничества и вовлечения.

Таким образом, управление заинтересованными сторонами в проектах автошкол – это не дополнительная задача, а ключевой фактор.

Использование инструментов анализа и взаимодействия с заинтересованными сторонами, анализ специфики отрасли и приоритизации стейкхолдеров позволяет согласовать интересы всех участников, что в свою очередь минимизирует риски и обеспечивает устойчивое развитие автошколы как образовательного и предпринимательского проекта.

Список литературы

1. Багословская Ю.Н. Анализ взаимоотношений бизнес-единицы со стейкхолдерами / Ю.Н. Багословская // Символ науки. - 2022. - № 4. - С. 34-37.
2. Белозерова, П. Д. Анализ заинтересованных сторон / П. Д. Белозерова // Научный аспект. – 2024. – Т.5. - №2. – С. 505-509.
3. Дубская, А.С. Организация работы с заинтересованными сторонами проектов / А.С. Дубская // BAIKAL RESEARCH JOURNAL. – 2023. – Т.14. - №4 – С. 1427 – 1435.
4. Маклакова С.С. Анализ состава и требований стейкхолдеров на различных стадиях жизненного цикла организации / С.С. Маклакова. // Международный научно-исследовательский журнал. - 2019. - № 8. - С. 11-16.
5. Раменская, Л. А. Управление заинтересованными сторонами в комплексных проектах / Л. А. Раменская, М. Д. Галимзянов // Beneficium.- 2022.- № 1 (42). - С. 16-25.

6. Шeverдин А.А. Современные маркетинговые решения в системе управления взаимоотношениями с клиентами автошкол / А. А. Шeverдин // Практический маркетинг. - 2023. - № 8 (314). - С. 28-34.

УДК 005.8:004

Фабунми С. Ф.

студент группы М-А24 Научный руководитель: кандидат экономических наук,

доцент – Крестовских Т. С.

Ухтинский государственный технический университет,

г. Ухта, Россия

E-mail: smartfabunmi@gmail.com

**Проблемы трансформации системы управления при переходе на
гибкие методологии в цифровых проектах**

Fabunmi S. F.

student of group M-A24

Supervisor: Candidate of Economic Sciences,

Associate Professor – Krestovskikh T. S.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: smartfabunmi@gmail.com

**Problems of transformation of the management system during the transition to
flexible methodologies in digital projects**

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые организационные и управленческие проблемы, возникающие при внедрении гибких методологий (Agile) в российских компаниях, реализующих цифровые проекты. На основе анализа современных подходов к Agile-трансформации и эмпирического исследования, выявлены и систематизированы основные барьеры трансформации. К ним отнесены: сопротивление изменениям на уровне среднего менеджмента, конфликт между устоявшимися бюрократическими процедурами и требованиями гибкости, недостаток компетенций в области Agile-управления, а также проблемы интеграции гибких команд в традиционную организационную структуру. В результате исследования предложена модель факторов сопротивления Agile-трансформации в российском контексте и сформулированы практические рекомендации по их минимизации, направленные на повышение эффективности перехода к гибким методам управления цифровыми проектами.

Annotation. The article examines the key organizational and managerial problems that arise when implementing Agile methodologies in Russian companies implementing digital projects. Based on the analysis of modern approaches to Agile transformation and empirical research, the main barriers to transformation have been identified and systematized. These include: resistance to change at the level of middle management, conflict between established bureaucratic procedures and flexibility requirements, lack of competence in Agile management, as well as problems integrating agile teams into a traditional organizational structure. As a result of the research, a model of the factors of resistance to Agile transformation in the Russian context is proposed and practical recommendations for minimizing them are formulated, aimed at improving the efficiency of the transition to flexible methods of managing digital projects.

Ключевые слова: гибкие методологии, Agile-трансформация, управление проектами, цифровые проекты, организационные изменения, сопротивление изменениям, Agile-зрелость.

Keywords: flexible methodologies, Agile transformation, project management, digital projects, organizational changes, resistance to change, Agile maturity.

Цифровая трансформация экономики требует от компаний повышения адаптивности и скорости разработки новых продуктов, что обуславливает рост интереса к гибким методологиям управления проектами. Согласно отчёту ScrumTrek «Agile в России 2023», уровень внедрения Agile в российских компаниях продолжает расти: 82% организаций применяют Scrum, 61% — Kanban, при этом наиболее популярной комбинацией является Scrum+Kanban (52%) [1]. Однако, как показывает тот же отчёт, доля компаний, достигших высокой Agile-зрелости, остаётся стабильно низкой (19-24% в 2020-2022 гг.), что свидетельствует о системных трудностях трансформации [1]. В российском контексте эти трудности усугубляются спецификой корпоративной культуры, наследием иерархических структур и дефицитом соответствующих компетенций [6].

Целью статьи является выявление и систематизация ключевых системных противоречий и барьеров, ограничивающих достижение высокой Agile-зрелости в российских компаниях, на основе интеграции данных количественного отчёта и качественного анализа кейсов. Для достижения цели поставлены задачи: 1) проанализировать актуальные данные о состоянии Agile-трансформации в России; 2) провести качественное исследование проблем на основе экспертных интервью; 3) разработать модель системных противоречий; 4) сформулировать практические рекомендации.

1. Теоретические основы и состояние Agile-трансформации в России. Agile-трансформация представляет собой комплексное организационное изменение, направленное на перестройку процессов, структур и культуры для достижения гибкости и клиентоцентричности. Данные отчёта ScrumTrek 2022 года позволяют выделить ключевые тренды:

- Agile-зрелость как фактор успеха: Компании с высокой Agile-зрелостью демонстрируют значительно лучшие результаты: 77% отмечают высокую согласованность бизнеса и ИТ (против 48% на пилотировании), 69% — ускорение выхода на рынок (против 45%) [1].

- Эффективность комбинированных подходов: Комбинация Scrum+Kanban, используемая 52% организаций, показывает наибольший эффект по таким метрикам, как управление меняющимися приоритетами и прозрачность [1].

- Масштабирование: Для масштабирования Agile 51% компаний используют фреймворк SAFe, при этом наблюдается сокращение доли собственных подходов (с 44% в 2020 до 32% в 2022) [1]. Несмотря на эти позитивные тренды, низкая доля зрелых компаний указывает на наличие глубинных системных барьеров, требующих качественного исследования.

2. Методология исследования основана на вторичном анализе отчёта ScrumTrek «Agile в России 2022» и включает четыре этапа. Первый этап — дескриптивный анализ ключевых показателей внедрения, зрелости, популярности подходов и выгод. Второй — качественный контент-анализ для интерпретации трендов и выявления системных проблем. Третий — сравнительный анализ данных 2020–2022 гг. для выявления динамики. Четвёртый — индуктивное обобщение результатов и формирование гипотез о барьерах трансформации, интегрированных в итоговую модель.

Эмпирическую базу составили данные 1251 респондента: 69% из Москвы, 72% — из крупных компаний (500+ сотрудников), по 34% — из ИТ и финансового сектора.

3. Анализ результатов: системные противоречия как барьеры зрелости. Анализ данных позволил сформулировать три ключевых системных противоречия, объясняющих разрыв между внедрением и зрелостью.

- Противоречие 1: Между декларируемой гибкостью и унаследованной системой контроля. Данные отчёта показывают, что даже при использовании гибких фреймворков компании сталкиваются с проблемами управления в условиях неопределённости. Это свидетельствует о глубинной конфронтации между итеративной логикой Agile (быстрая адапта-

ция, изменение приоритетов) и жёсткими институциональными процессами традиционного менеджмента: годовым бюджетированием, регламентированными процедурами закупок и многоуровневой отчётностью. Данные процессы, оставаясь неизменными, создают организационный вакуум, в котором гибкость команды не может быть реализована на уровне портфеля проектов или всего предприятия.

- Противоречие 2: Между необходимостью кросс-функциональности и сохраняющейся функциональной структурой. Широкое распространение комбинации Scrum+Kanban (52%), особенно в крупных компаниях, указывает на поиск инструментов для повышения гибкости потока работ. Однако низкие показатели согласованности бизнеса и ИТ на ранних этапах трансформации (48%) раскрывают фундаментальную проблему: попытки создать кросс-функциональные команды наталкиваются на сопротивление традиционной функциональной (или матричной) организационной структуры. Это порождает конфликты за ресурсы, двойное подчинение и размытость ответственности, блокируя потенциал самоорганизации.

- Противоречие 3: Между формальным внедрением практик и дефицитом глубинных компетенций. Массовое внедрение DevOps (78%) и продуктовых практик (User Stories — 67%) не автоматически приводит к росту зрелости. Анализ позволяет выдвинуть гипотезу, что компании фокусируются на «техническом» внедрении инструментов, не уделяя достаточного внимания развитию критически важных «мягких» компетенций: фасилитации, коучинга, управления изменениями и продуктного мышления у менеджеров и команд. Это приводит к «симуляции» Agile, когда практики выполняются, но не приносят ценности.

4. Модель системных противоречий Agile-трансформации в России. На основе выявленных противоречий предложена модель, в центре которой находится институциональный разрыв между новой Agile-логикой и старой системой управления эффективностью (Performance Management System). Компании внедряют новые практики, но сохраняют унаследованные системы KPI, мотивации и карьерного роста, основанные на индивидуальных результатах, соблюдении планов и функциональной экспертизе. Этот разрыв делает трансформацию экономически и социально невыгодной для ключевых стейкхолдеров (особенно среднего менеджмента), блокируя эволюцию в сторону настоящей зрелости и объясняя её стагнацию на уровне ~20%.

5. Практические рекомендации. Для преодоления выявленных системных противоречий и сдвига показателя зрелости предлагается:

1. Синхронизировать системы управления: Начать трансформацию с аудита и пересмотра систем KPI, бюджетирования и мотивации, приведя их в соответствие с ценностями Agile (командные результаты, ценность для клиента, скорость обучения).

2. Эволюционировать организационный дизайн: Постепенно двигаться от чистых функциональных структур к более адаптивным моделям (например, потоково-ориентированным или сетевым), легитимизируя и наделяя ресурсами кросс-функциональные команды.

3. Инвестировать в развитие компетенций, а не только в инструменты: Сместить фокус тренингов с освоения фреймворков (Scrum, SAFe) на развитие навыков фасилитации, системного мышления, управления изменениями и продуктовой работы для менеджеров и лидеров команд.

Заключение. Проведённый анализ отраслевых данных выявил, что низкий процент высокозрелых Agile-компаний в России является следствием не ошибок на уровне команд, а системных институциональных противоречий. Трансформация упирается не в отсутствие знаний о методологиях, а в конфликт новой логики гибкости с укоренёнными системами контроля, оценки и организационного дизайна. Успешный переход к Agile требует не изолированного внедрения практик, а комплексной перестройки управленческой архитектуры компании. Предложенная модель и рекомендации задают направление для такой перестройки, направленной на устранение ключевых барьеров и перевод трансформации из состояния стагнации в режим устойчивого развития.

Список литературы

1. Отчёт ScrumTrek «Agile в России 2023». – М.: ScrumTrek, 2023. – 65 с.
2. Мухин К.Ю. Agile-трансформация: миф или революционный инструмент? // Научное обозрение: теория и практика. – 2017. – № 11. – С. 33–48.
3. Rigby D. K., Sutherland J., Takeuchi H. Embracing Agile // Harvard Business Review. – 2016. – Vol. 94, No. 5. – P. 40–50.
4. Rigby D. K., Sutherland J., Noble A. Agile at Scale // Harvard Business Review. – 2018. – Vol. 96, No. 3. – P. 88–96.
5. Reginaldo F., Santos G. Challenges in Agile Transformation Journey: A Qualitative Study // Proceedings of the XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering. – 2020. – P.
6. Удальцова Н. Л. Опыт применения Agile-технологий российскими компаниями // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 9. – С. 5291–5304. – DOI 10.18334/epp.14.9.121706.

УДК 332.14:665.6:339.5

Факторович Р.В.

*магистрант, профиль подготовки «Экономика нефтегазового комплекса»
Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия*

E-mail: oviyykup@bk.ru

Трансформация экспортных потоков и финансовых результатов российских газовых компаний в условиях структурных изменений на мировом рынке

Faktorovich R.V.,

*master's student in the Economics of the Oil and Gas Complex
Baikal State University, Irkutsk, Russia*

E-mail: oviyykup@bk.ru

Transformation of Export Flows and Financial Results of Russian Gas Companies in the Context of Structural Changes in the Global Market

Аннотация. В статье исследуются проблемы и возможности социально-экономического развития ключевых предприятий российского топливно-энергетического комплекса – ПАО «Газпром» и ПАО «НОВАТЭК» – за период с 2022 г. и с прогнозом по 2028 г. Проанализированы последствия кардинального реформирования традиционных маршрутов экспорта трубопроводного газа и стремительного роста сектора сжиженного природного газа (СПГ). На основе анализа динамики поставок, ценовых параметров и налоговой нагрузки выявлены дивергентные траектории развития компаний: сокращение фискальных поступлений от трубопроводного экспорта компенсируется ростом доходов от СПГ. Сделан вывод о смещении центра тяжести газового экспорта России в пользу более гибкого и рентабельного СПГ, что определяет новые вызовы и возможности для социально-экономического развития предприятий отрасли.

Annotation. The article examines the problems of socio-economic development of key enterprises of the Russian fuel and energy complex – «Gazprom» and «NOVATEK» – for the period from 2022 to 2028. The consequences of a radical reformatting of traditional pipeline gas export routes and the rapid growth of the liquefied natural gas (LNG) sector are analyzed. Based on the analysis of supply dynamics, price parameters and tax burden, divergent trajectories of companies' development are revealed: the reduction of fiscal revenues from pipeline exports is compensated by the growth of LNG revenues. It is concluded that the center of gravity of Russian gas exports is shifting in favor of more flexible and profitable LNG, which determines new challenges and opportunities for the socio-economic development of industry enterprises.

Ключевые слова: газовая промышленность, природный газ, СПГ, Газпром, НОВАТЭК, экспорт, прогноз

Keywords: gas industry, natural gas, LNG, Gazprom, NOVATEK, export, forecasting.

Введение

Социально-экономическое развитие предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России находится в прямой зависимости от конъюнктуры мировых энергорынков и геополитической обстановки. Начиная с 2022 г., газовая отрасль столкнулась с беспрецедентными вызовами, связанными с кардинальным сокращением традиционного трубопроводного экспорта в Европу. В этих условиях критически важным становится анализ адаптационных стратегий ведущих игроков – ПАО «Газпром» и ПАО «НОВАТЭК», чья деятельность в значительной степени определяет бюджетную стабильность и социальные программы в стране. Целью данного исследования является оценка трансформации их экспортных потоков и финансовых результатов в среднесрочной перспективе (2025–2028 гг.) и выявление возникающих в связи с этим проблем развития.

Методология и материалы

Исследование базируется на анализе ретроспективных данных отчетности компаний и открытых источников за период 2020–2024 гг., и включает построение прогнозной модели на период до 2028 года. В работе применялись методы сравнительного анализа, трендового прогнозирования и экспертной оценки. Для построения модели выполнен анализ данных об объемах поставок трубопроводного газа и СПГ, средним контрактным ценам, действующей системе налогообложения (налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), налог на прибыль, акцизы). Для построения прогнозной модели на период до 2028 года был применен метод трендового анализа и экстраполяции на основе ретроспективных данных о физических объемах экспорта и средних контрактных ценах. Модель учитывает введенные в эксплуатацию и планируемые к запуску производственные мощности (в частности, проекты «Арктик СПГ-2» и «Сила Сибири»), а также предполагаемую динамику спроса на ключевых рынках сбыта. Налоговые поступления рассчитывались на основе действующих ставок НДПИ, налога на прибыль и акцизов с учетом прогнозируемых объемов и цен.

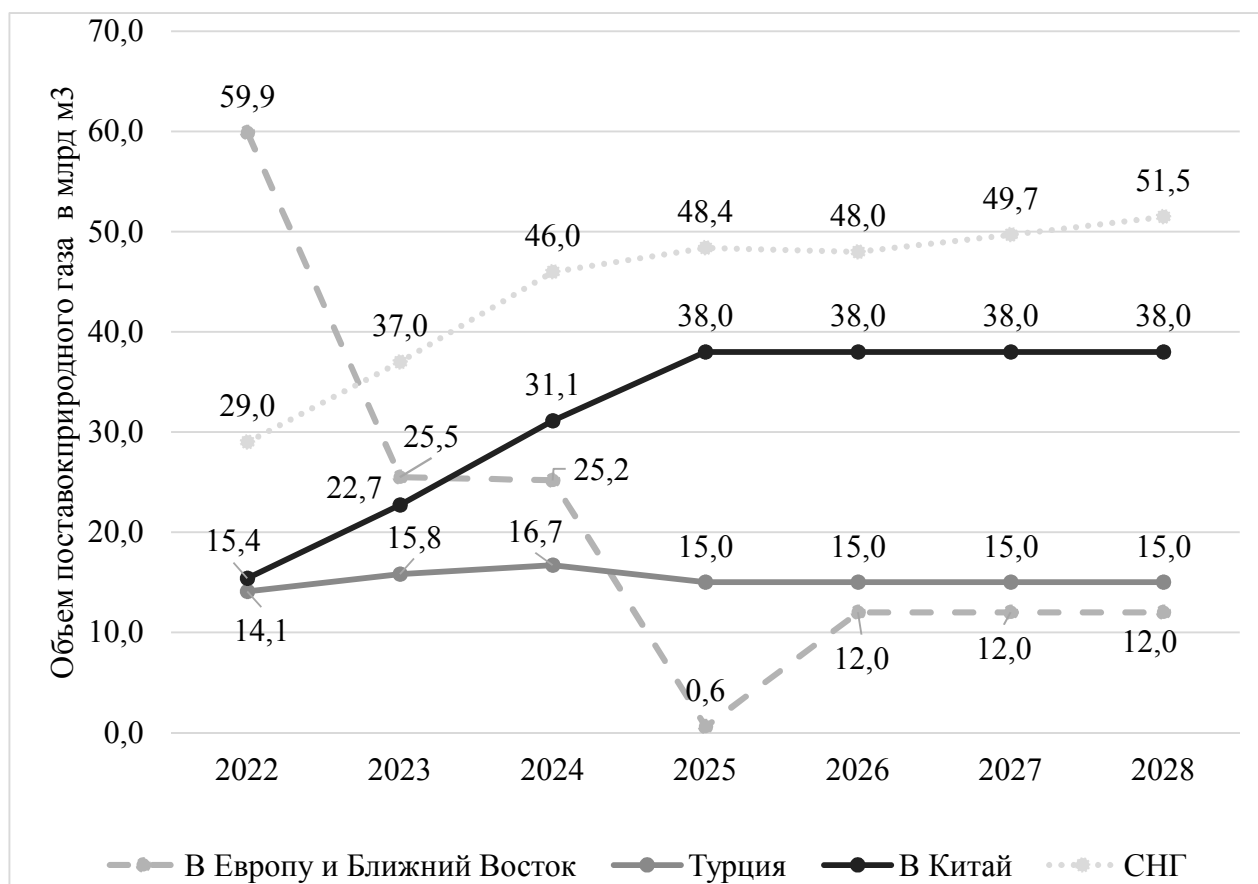
Результаты и обсуждение

Как отмечают российские эксперты, структурные изменения на мировом газовом рынке, усиленные геополитическими факторами, привели к кардинальному перераспределению экспортных потоков [9]. Вследствие этого произошел обвал трубопроводных поставок в Европу – с пиковых значений в 400–450 млн м³/сутки до менее 50 млн м³/сутки к 2025 г. [4] Потеря высокомаржинального Европейского рынка в текущем периоде лишь частично компенсируется ростом поставок по газопроводу «Сила Сибири» в Китай и увеличениям экспорта в страны СНГ (Казахстан, Узбекистан) (рис. 1). Важным фактором, который может позитивно повлиять на сохранение конкурентоспособности российского газа в долгосрочной перспективе, является его ценность как одного из наиболее экологичных видов ископаемого топлива в контексте внедряемой глобальной концепции устойчивого развития и «зеленой» логистики, хотя в текущих условиях данный тренд оказался ослаблен [6].

Исходя из проведенного трендового анализа и экстраполяции на основе ретроспективных данных компаний о физических объемах экспорта, представленных на рисунке 1. было получено, что к 2028 г. общий объем трубопроводного экспорта стабилизируется на уровне 116–117 млрд м³, что существенно ниже докризисных показателей.

Важно отметить, что смещение экспорта в сторону менее маржинальных направлений (Китай, СНГ) связано с более низкими контрактными ценами и высокими удельными транспортными издержками на новые маршруты, что не позволяет полностью компенсировать

выпадающую маржу от европейских поставок [9]. Кроме того, трубопроводный транспорт



подвержен многим рискам, приводящим к экологическому и экономическому ущербу [3].

Рис. 1. Динамика прогнозируемых поставок трубопроводного газа ПАО «Газпром» по ключевым направлениям, млрд м³ (2022–2024 гг. с прогнозом до 2028 г.)

Источник: составлено автором по данным компании ПАО «Газпром» [4]

В секторе сжиженного природного газа (СПГ) лидирующие позиции занимает ПАО «НОВАТЭК», активно наращивающее производственные мощности, благодаря реализации проекта «Арктик СПГ-2» и стабильной работе «Ямал СПГ» и «Сахалин-2». На рисунке 2 представлена динамика экспорта компанией российского СПГ с прогнозом до 2028 г., согласно которой, совокупный экспорт к 2028 г. может достигнуть 51 млн тонн. Если развитие компании ПАО «НОВАТЭК» и ее проектов будет осуществлено по предполагаемому сценарию, то ПАО «НОВАТЭК» станет ключевым налогоплательщиком, чья доля в консолидированных налоговых поступлениях от газового сектора, по оценкам, вырастет с 33 % в 2025 г. до 42 % в 2028 г. [5].

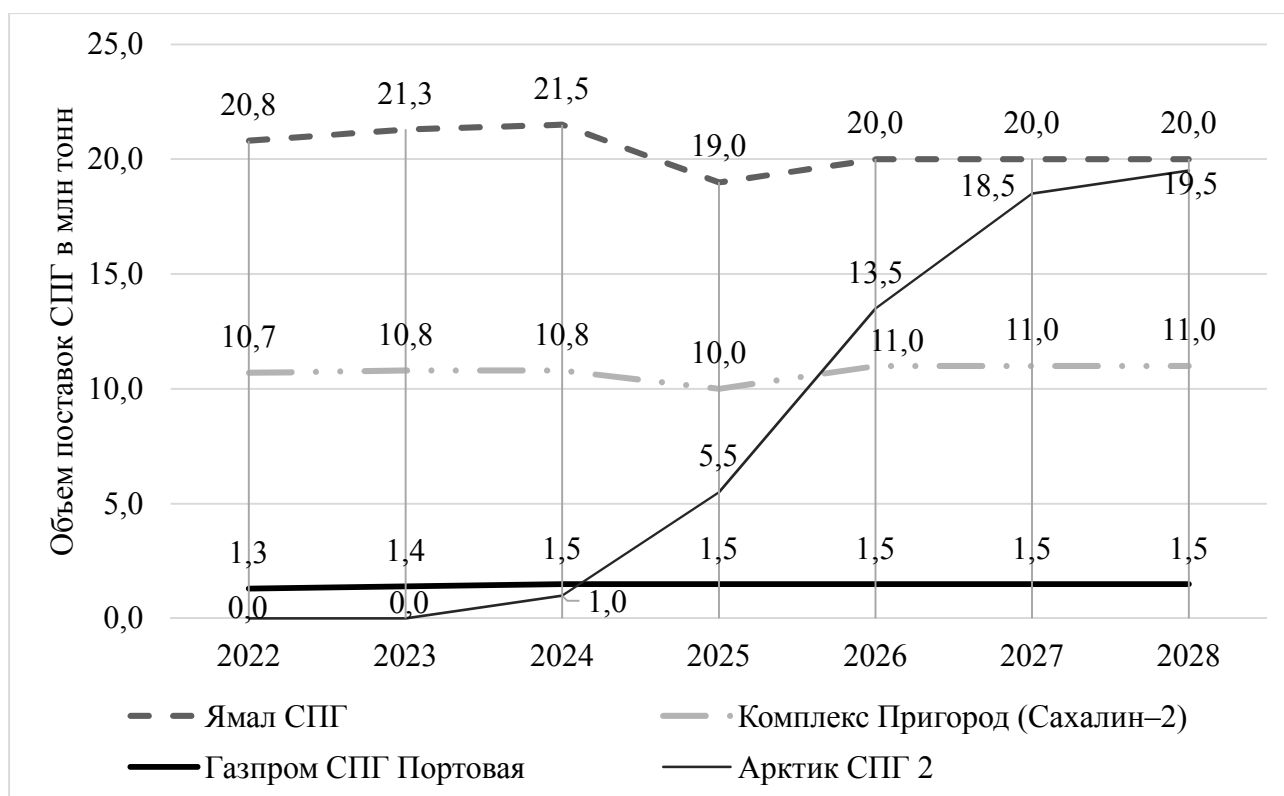


Рис. 2. Динамика прогнозируемых поставок сжиженного природного газа (СПГ) российскими компаниями, млн т (2022–2024 гг. с прогнозом до 2028 г.)

Источник: составлено автором по данным компании ПАО «НОВАТЭК» [4]

Смещение экспорта в сторону менее маржинальных направлений (Китай, СНГ) и рост СПГ приводят к изменению структуры доходов. Налоговые поступления от трубопроводного газа, которые исторически субсидировали внутренние тарифы и социальные программы, резко сократились [6]. Несмотря на прогнозируемый умеренный рост совокупных налоговых поступлений от обеих компаний (до ~15,15 трлн руб. за период 2025–2028 гг.), их структура и распределение между компаниями меняются, создавая новые бюджетные риски. [1] Это связано с тем, что налогообложение СПГ-проектов, в отличие от трубопроводного газа, характеризуется значительными льготами по НДС, а основная нагрузка ложится на налог на прибыль, более зависимый от конъюнктурных спотовых цен [7, 11].

Проведенный анализ выявляет дивергентные траектории развития компаний. ПАО «Газпром» сталкивается с проблемой оптимизации избыточных трубопроводных мощностей, построенных под европейский экспорт. Их недозагрузка ведет к росту условно-постоянных расходов и давлению на денежный поток, что ограничивает инвестиционные возможности компании в новые магистральные проекты [4]. В то же время ПАО «НОВАТЭК» демонстрирует успешную модель, основанную на СПГ, однако ее сопровождают высокие инвестиционные риски, связанные с долговой нагрузкой и санкционным давлением на поставки критических технологий для сжижения [8].

Важным фактором, который может позитивно повлиять на сохранение конкурентоспособности российского газа в долгосрочной перспективе, является его ценность как одного из наиболее экологичных видов ископаемого топлива в контексте глобальной концепции устойчивого развития и «зеленой» логистики, хотя после 2022 года данный тренд в мировой политике оказался ослаблен [6].

Ключевыми вызовами для отрасли остаются высокие риски санкционного давления на новые СПГ-проекты, необходимость дальнейшей диверсификации рынков сбыта, а также потенциальная корректировка фискальной политики государства в условиях изменения структуры доходов и перераспределения роли основных налогоплательщиков [11].

Заключение

Проведенный анализ позволяет констатировать глубокую структурную перестройку в российском газовом экспорте. Проблема социально-экономического развития предприятий ТЭК в данном контексте заключается в необходимости адаптации к новой реальности: ПАО «Газпром» сталкивается с задачей оптимизации избыточных трубопроводных мощностей и поиска новых рынков сбыта в условиях снижения рентабельности, в то время как ПАО «НОВАТЭК» демонстрирует успешную модель развития, основанную на СПГ. Ключевыми вызовами для отрасли остаются высокие риски санкционного давления на новые СПГ-проекты, [2] необходимость дальнейшей диверсификации рынков сбыта и потенциальная корректировка фискальной политики государства в условиях изменения структуры доходов. [10]

Список литературы

1. British Petroleum / Statistical Review. — 2024. — URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2024.pdf> (дата обращения: 25.11.2025)
2. Gas Market Report, Q1-2025 / International Energy Agency. — 2025. — 84 p. — URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/23968aa1-73c7-4f29-86e8-38d9818fadfc/Gas-MarketReport%2CQ1-2025.pdf> (дата обращения: 25.11.2025).
3. Богомолова, Е. Ю. Несанкционированные врезки в трубопроводные системы как фактор аварийности и экологического ущерба / Е. Ю. Богомолова, Н. А. Грицких, М. В. Козыдло // Азимут научных исследований: экономика и управление. — 2019. — Т. 8, № 2(27). — С. 70–74. — DOI 10.26140/anie-2019-0802-0016. — EDN HZGZQF.
4. Годовые финансовые отчеты ПАО «Газпром» / Сайт ПАО «Газпром» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.gazprom.ru/-investors/disclosure/reports/2024/> Послед. обновление 30.09.2025.
5. Годовые финансовые отчеты ПАО «НОВАТЭК» / Сайт ПАО «НОВАТЭК» [Электронный ресурс]. — URL: https://www.novatek.ru/ru/investors/disclosure/annual_reports/ Послед. обновление 2023 г.
6. Кархова, С. А. Реализация принципов зеленой логистики в нефтегазовом комплексе / С. А. Кархова // Отходы и ресурсы. — 2022. — Т. 9, № 2. — DOI 10.15862/07ECOR222. — EDN GVMINZ — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_49175492_78826272.pdf (дата обращения: 25.11.2025).
7. Налоговый Кодекс Российской Федерации: Часть II. / Глава 25.4 «Налог на дополнительный доход от добычи углеводородного сырья». — Москва: Юрайт, ред. от 25.11.2025. — 453 с.
8. Орлова О. Ю. Трансформация Европейского газового рынка — хрупкая основа энергетической безопасности Евросоюза / О. Ю. Орлова, К. Алькатири // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. — 2024. — № 5. — С. 62-67.
9. СПГ как фактор трансформации мирового газового рынка // Т.В. Ярлова, Е.А. Каурова // Экономические науки. — 2024. — № 10 (239). — С. 366-372. — DOI: 10.14451/1.239.366
10. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2050 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации № 908-р от 12 апреля 2025 г. — URL: <https://minenergo.gov.ru/upload/iblock/d6a/Energostrategiya-RF-do-2050-goda.pdf> (дата обращения: 25.11.2025).
11. Юмаев М. М. Налоговая политика в отношении нефтегазового сектора Российской Федерации в условиях структурных изменений мировой экономики / М. М. Юмаев // Экономика. Налоги. Право. — 2023. — №1. — С. 153–158.

Фролова И.Н.

студент группы 3ММ

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент – Вдовин С.А.

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Россия

E-mail: irena_kem@mail.ru

**Управление территориями Кемеровской области
с учетом экологической составляющей**

Frolova I. N.,

student of group 3MM

Supervisor: Candidate of Economic Sciences, Associate Professor – S.A. Vdovin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia

E-mail: irena_kem@mail.ru

**Management of the territories of the Kemerovo region
taking into account the environmental component**

Аннотация. В современных условиях необходимо учитывать влияние экологической составляющей, факторов окружающей среды на организацию территориального управления. Такой подход к управлению может быть определен как интегральный. В рамках интегрального подхода к управлению возможно предложить эффективную модель управления и набор эффективных управленческих решений. Учет различных факторов при организации управления территориям регионов позволит учесть их особенности и скорректировать федеральную экономическую политику. Особенности Кемеровской области как добывающего региона в современных условиях важны для стратегического развития России в долгосрочной перспективе.

Annotation. In today's environment, it's essential to consider the impact of environmental factors and environmental considerations on the organization of territorial governance. This approach to management can be defined as integrative. Within the framework of an integrative approach to management, it's possible to propose an effective management model and a set of effective management solutions. Considering various factors when organizing regional governance will allow for the consideration of their specific characteristics and the adjustment of federal economic policy. The unique characteristics of the Kemerovo Region as an extractive region in today's environment are important for Russia's long-term strategic development.

Ключевые слова: территория, регион, экология, управление, окружающая среда, факторы, развитие, модель, планирование

Keywords: territory, region, ecology, management, environment, factors, development, model, planning

В современной экономической науке и управлении необходимо вырабатывать интегральные подходы, которые позволят предприятиям усовершенствовать собственные модели управления. Учитывая тот факт, что деятельность предприятий, особенно предприятий добывающих отраслей оказывают негативное влияние на экологию территорий регионов на которых они расположены возникает необходимость учета экологической составляющей в интегральных моделях управления. В качестве объекта исследования выступает Кемеровская область. Для этого необходимо учитывать данные по загрязняющим выбросам предприятий Кемеровской области.

Кемеровская область оказалась в числе регионов, отстающих в экологическом рейтинге России. В 2025 г. по результатам исследования «Национального экологического рейтинга» Кузбасс занял 73-е место из 83 возможных, что свидетельствует о серьезных проблемах в охране окружающей среды, экологических проблемах региона.

Таблица 1 – Показатели атмосферных выбросов за 2022-2024 гг. по данным Южно-Сибирского межрегионального управления Росприроднадзора

Показатели Год	Выбросы в атмосферу (тыс. т.)	Выбросы от стационарных источников (тыс. т.)
2022	1 665 722	1 593 312 (96,2 %)
2023	1 493 830	1 428 575 (95,6 %)
2024	1 631 144	1 567 436 (96,1 %)

В 2023 г. наблюдалось снижение показателей выбросов в атмосферу по сравнению с 2022 г., однако в 2024 г. они наблюдались рост до уровня 2022 г. На изменения влияют стационарные источники загрязнения региона, что связано со спецификой экономики. Прежде всего существенный вклад в загрязнение вносят горнодобывающие и обрабатывающие, предприятия теплоэнергетики.

Увеличение показателей в 2024 г. связано с ростом производственной активности, сезонными колебаниями или процессами перевода части тепловых мощностей котельных.

Региональная политика и управленческие решения направлены на реорганизацию парка котельных. В Кузбассе для повышения эффективности теплоснабжения и сокращения выбросов продолжают закрывать и реконструировать устаревшие котельные, строить новые крупные котельные с современным оборудованием и высоким КПД и переводить потребителей старых угольных котельных на газовые источники.

Также существуют проблемы в управлении водными ресурсами Кемеровской области. В соответствии с данными отдела водных ресурсов Кемеровской области и Верхне-Обского бассейнового водного управления, в 2024 г. наблюдаются следующие изменения при использовании водных ресурсов. Забор воды из водных объектов вырос на 0,89 % по сравнению с 2023 г., потребление воды сократилось на 0,42 %. Сброс сточных вод за период 2023 - 2024 гг. в поверхностные водоемы увеличился на 1,06 %.

Затраты региона на водоотведение. Объем средств, выделенных на выполнение водоохраных и водохозяйственных мероприятий в Кемеровской области – Кузбассе в 2024 г., составил 5 820 473,46 тыс. руб.

Основные загрязнители в регионе — это соединения азота, железа, меди и марганца, органические вещества, нефтепродукты, летучие фенолы. Основная водная артерия региона — это река Томь. Основными источниками загрязнения реки Томь и ее притоков являются сточные воды предприятий горнодобывающей, топливно-энергетической, металлургической, коксохимической, химической и деревообрабатывающей промышленности и др. Это связано со спецификой экономики региона и концентрацией добывающих предприятий.

Таблица 2 – Показатели отходов производства и потребления за 2022-2024 гг.

Показатели Год	Образовано (млн. т.)	Утилизировано и обезврежено (млн. т.)
2022	4 039	1 885 (46,7%)
2023	4 081	1 817 (44,5%)
2024	3 311	1 214 (36,7%)

Наблюдается уменьшение общего объема отходов в 2024 г., это связано со спадом добычи ряда полезных ископаемых – в частности каменного и бурого угля, россыпного золота, железных и нефелиновых руд, кварцита, флюсового известняка и т.п. Устойчивое снижение

доли утилизации говорит о сокращении возможностей по переработке и обезвреживанию отходов, что повышает риск их накопления, что негативно отражается на экологии региона.

Рост добычи полезных ископаемых наблюдается по следующим их видам: техногенное золото, песчано-гравийные смеси и т.п. Рост наблюдается по добыче ископаемых для строительной отрасли, стоит заметить, что в 2025 г. этот рост замедлился на фоне падения спроса на недвижимость. Изменение объемов отходов и снижения объемов их утилизации указывает на несбалансированность системы обращения с ними. Другими словами, инфраструктура переработки и обезвреживания не успевает адаптироваться к изменениям в производственной активности и к новым вызовам экономики.

Кузбасс остается регионом с высокой промышленной нагрузкой и значительными экологическими рисками: стационарные промышленные выбросы, загрязнение рек, проблемы с отходами и преобразование земель под промышленные нужды.

Лесозаготовительная промышленность и лесное хозяйство. В период 2022 - 2024 гг. наблюдается положительная динамика в области восстановления леса. Площади лесов в 2024 г. увеличились.

Объемы восстановления леса:

- в 2022 г. работы по восстановлению лесов охватили 11 922 га.;
- в 2023 г. восстановлено 11 847 га.;
- в 2024 г. площадь восстановленных лесов увеличилась до 13 103 гектаров.

В период, начиная с 2020 г. наблюдаются положительные сдвиги – закрытие и модернизация котельных, расширение лесовосстановительных работ и ужесточение надзора. Эти меры требуют системного подхода: необходимы инвестиции в экологию, берегающие технологии, развитие инфраструктуры переработки отходов, жесткий контроль и экономические стимулы для «зеленой» трансформации отраслей экономики региона. Значимым фактором является перевод сельскохозяйственных земель в промышленное использование в 2022-2024 гг. свидетельствует о структурной индустриализации региона, что усиливает экологическую нагрузку. Учет того факта, что Кемеровская область является добывающим регионом с большой концентрацией на своей территории промышленных предприятий внедрение интегральных моделей управления чрезвычайно важно, как для уровня территориального управления, так и для регионального уровня.

Список литературы

1. Вдовин, С. А. Основы использования электронной картографической системы для решения задач кадастра и территориального планирования / С. А. Вдовин, М. О. Цыганкова // Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Самара, 17–18 апреля 2025 года. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2025. – С. 594-598.
2. Черных, Д. В. Проектирование и управление охраняемыми природными территориями на локальном уровне / Д. В. Черных // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 3(65). – С. 53-56.
3. Фоменко, А. Е. Управление территориями при помощи геоинформационных технологий / А. Е. Фоменко, А. И. Чурсин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5-1. – С. 80-82.
4. Корякина, Т. В. Роль промышленно-энергетических комплексов в первичном освоении территорий / Т. В. Корякина, Ю. О. Шуваева // Креативная экономика. – 2022. – Т. 16, № 9. – С. 3561-3574.
5. Стрелкова, Л. В. Особенности использования стратегических инструментов в управлении экономическими системами / Л. В. Стрелкова, Д. И. Тарасов, О. В. Трофимов // Экономика и менеджмент в условиях нелинейной динамики. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2017. – С. 424-452.

Харченко Е.В.

студентка группы ЭУ-24о-Б

Научный руководитель: доцент кафедры экономики и управления – Плюснина О.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: ekaterina132007g@gmail.com

Бусуек А.М.

студентка группы ЭУ-24о-Б

Научный руководитель: доцент кафедры экономики и управления – Плюснина О.В.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: alya.kazakova/2003@inbox.ru

Финансирование проектов по разработке нефти и газа в северных регионах России: механизмы, вызовы и стратегическая адаптация

Kharchenko E.V.

student of group EM-24

Supervisor: associate professor of the department of economics and management

– Plusnina O.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: ekaterina132007g@gmail.com

Busuyek A.M.

student of group EM-24

Supervisor: associate professor of the department of economics and management

– Plusnina O.V.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: alya.kazakova/2003@inbox.ru

Financing oil and gas development projects in Russia's northern regions: mechanisms, challenges and strategic adaptation

Аннотация. В условиях беспрецедентного санкционного давления и структурной перестройки мировых энергетических рынков освоение нефтегазовых ресурсов северных регионов России приобретает критическое значение для обеспечения национальной энергетической безопасности и экономического суверенитета. Данный доклад представляет собой комплексный анализ современных механизмов, ключевых вызовов и стратегических направлений адаптации финансирования арктических и сибирских нефтегазовых проектов.

Annotation. In the context of unprecedented sanctions pressure and the restructuring of global energy markets, the development of oil and gas resources in Russia's northern regions is becoming critical to ensuring national energy security and economic sovereignty. This report presents a comprehensive analysis of current mechanisms, key challenges, and strategic directions for adapting the financing of Arctic and Siberian oil and gas projects.

Ключевые слова: проектное финансирование, стратегическая адаптация, регионы России, импортозамещение, энергетическая безопасность.

Key words: project financing, strategic adaptation, Russian regions, import substitution, energy security.

Актуальность темы исследования обусловлена стратегической значимостью освоения нефтегазовых ресурсов северных регионов России для национальной экономики в условиях беспрецедентного санкционного давления и структурной переориентации мировых энергетических рынков. Арктический и сибирский шельфы содержат колоссальные запасы углеводородов, однако их разработка сопряжена с уникальными вызовами: экстремальные климатические условия, высокая капиталоемкость, необходимость создания сложнейшей инфраструктуры с нуля и растущие экологические стандарты. Введенные против России санкции, включая ограничения на поставки критически важных технологий и доступ к международным финансовым рынкам, кардинально изменили парадигму реализации мегапроектов. В этом контексте анализ новых механизмов финансирования, роли азиатских партнеров, прежде всего Китая, и разработка стратегий адаптации приобретают не только теоретическое, но и первостепенное практическое значение для обеспечения энергетической безопасности и экономического суверенитета страны.

Целью научно-исследовательской работы является комплексный анализ современных механизмов, вызовов и перспектив финансирования проектов по разработке нефти и газа в северных регионах России, а также разработка на его основе направлений стратегической адаптации к новым геоэкономическим условиям.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Исследовать эволюцию механизмов финансирования нефтегазовых проектов в Арктике и Восточной Сибири, выявив их специфику.
2. Проанализировать влияние санкционного режима на финансовые, технологические и логистические аспекты реализации ключевых текущих и перспективных проектов.
3. Оценить эффективность и перспективы российско-китайского энергетического сотрудничества на примере конкретных проектов («Ямал СПГ», «Арктик СПГ-2», «Сила Сибири»).
4. Разработать стратегические направления адаптации финансовых моделей и государственной политики для обеспечения устойчивого развития нефтегазового комплекса северных территорий.

Теоретические аспекты финансирования нефтегазовых проектов

Проектное финансирование является специальным методом мобилизации инвестиционных ресурсов для капиталоемких проектов, при котором ключевым критерием для предоставления средств служит не общая кредитоспособность инициатора, а прогнозируемые денежные потоки, которые будет генерировать сам проект. Экономическая сущность этого инструмента заключается в создании под проект специальной юридической структуры (компании специального назначения – SPV), активы и будущие доходы которой служат основным обеспечением по привлекаемым займам.

В нефтегазовом комплексе России проектное финансирование приобретает особую актуальность, выступая одним из наиболее эффективных инструментов мобилизации реальных инвестиций. Мировая практика выделяет несколько видов проектного финансирования, адаптация которых к российским условиям продолжается:

- Финансирование без регресса на спонсора
- Финансирование с полным регрессом
- Финансирование с ограниченным регрессом

Функциями проектного финансирования в инвестиционном процессе являются: аккумуляция крупных капиталов, эффективное распределение рисков, повышение дисциплины управления проектом и обеспечение внедрения передовых технологических и управленческих решений.

Нефтегазовые проекты, особенно в арктических и сибирских регионах, характеризуются уникальными особенностями, которые напрямую влияют на выбор финансовых моделей. К ним относятся:

- Высокая капиталоемкость и длительные сроки окупаемости
- Повышенные технологические, экологические и логистические риски

- Зависимость от конъюнктуры мировых цен на сырье

Эволюция механизмов финансирования в России прошла путь от прямых государственных инвестиций в советский период к попыткам активного привлечения иностранного капитала в 1990-е и 2000-е годы (проекты «Сахалин-1», «Сахалин-2»), и к текущему поиску новых моделей в условиях санкционного давления. Опыт реализации этих проектов доказал свою эффективность и стал важным этапом в адаптации международного опыта к российским условиям.

Мировая и отечественная практика выработала разнообразные механизмы мобилизации капитала для нефтегазовых проектов.

- Собственный капитал
- Заемный капитал
- Государственная

Анализ ключевых нефтегазовых проектов в северных регионах России

Северные регионы России, и в особенности Арктическая зона, обладают колоссальным ресурсным потенциалом. Согласно данным Минприроды России, запасы углеводородов российской Арктики оцениваются в 7,3 млрд т нефти и 55 трлн куб. м газа. На долю арктического шельфа приходится около 41% совокупных нефтегазовых ресурсов региона, при этом наибольшим потенциалом обладает Ямало-Ненецкий автономный округ, концентрирующий 43,5% от начальных суммарных запасов Арктики.

Освоение этих месторождений сопряжено с уникальными вызовами, такими как экстремальные климатические условия (температуры до -50 °С, полярная ночь, ледовый покров до 2 метров), отсутствие развитой инфраструктуры и высокая экологическая уязвимость региона. Именно эти факторы формируют повышенную капиталоемкость и высокие операционные риски арктических проектов. Для их реализации требуются специализированные технологии и существенная государственная поддержка, включая налоговые льготы и софинансирование инфраструктуры.

Стратегический поворот на Восток и укрепление энергетического партнерства с Китаем стали ответом на современные геополитические вызовы. Российско-китайское сотрудничество в нефтегазовой сфере вышло на новый уровень, о чем свидетельствует реализация и планирование крупнейших проектов.

Проект	Участники	Статус и мощность	Ключевые инфоповоды и вызовы
«Ямал СПГ»	«Новатэк», CNPC, Фонд Шелкового пути	Действует. Произведено 21 млн тонн СПГ в 2022 году.	Проект считается эталонным. Доля «Новатэка» в мировом производстве СПГ достигла 5,4%.
«Арктик СПГ-2»	«Новатэк», TotalEnergies, CNPC, CNOOC, Mitsui & JOGMEC	Частично запущен. Полная мощность – 19.8 млн тонн СПГ в год.	Старт промышленной эксплуатации анонсирован на конец 2023 года. Норвежские аналитики (Rystad Energy) прогнозируют задержки на 3-4 года из-за проблем с доступом к критическому оборудованию.
«Сила Сибири»	«Газпром», CNPC	Действует. Мощность - ~61 млрд м³ газа в год.	В 2025 году глава «Газпрома» Алексей Миллер сообщил о поставках в Китай первых 100 млрд м³ газа.
«Сила Сибири — 2»	«Газпром», CNPC	Стадия планирования и переговоров.	Обсуждается маршрут и объемы поставок. Проект имеет стратегическое значение для наращивания экспорта в Китай.

Таблица 1 – Ключевые российско-китайские проекты в северных регионах России

Помимо российско-китайских инициатив, в Арктике активно развиваются и другие масштабные проекты.

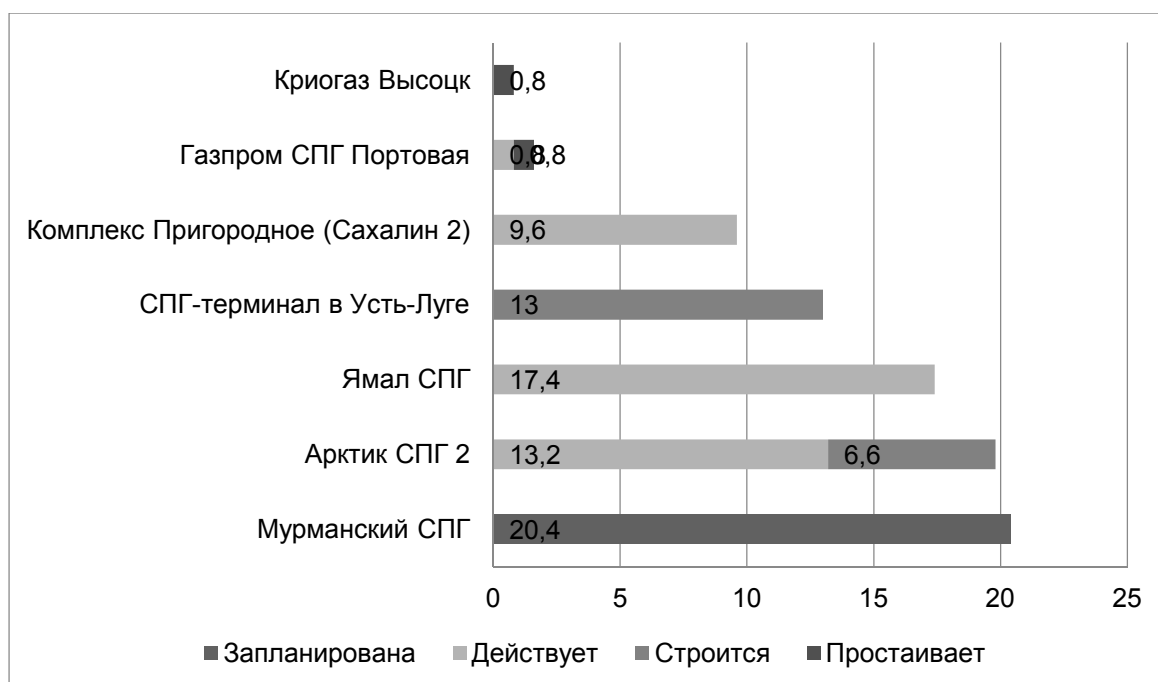


Рисунок 1 – СПГ-заводы России и статус их линий, мощность сжижения в миллионах тонн СПГ в год.

Успех отдельных проектов напрямую зависит от развития арктической инфраструктуры в целом.

- Северный морской путь (СМП)
- Создание ледокольного флота
- Железнодорожная инфраструктура

Реализация нефтегазовых проектов оказывает комплексное влияние на развитие северных регионов. Помимо прямых бюджетных поступлений (налоги, роялти), они создают мультипликативные эффекты. К ним относятся:

- Создание рабочих мест
- Развитие инфраструктуры
- Региональная поддержка

Экономическая эффективность проектов в условиях санкционного давления

Введенные против России санкции носят беспрецедентный по своему масштабу и охвату характер. 19-й пакет санкций ЕС, принятый в октябре 2025 года, кардинально ужесточил условия для российского энергетического сектора, введя полный запрет на импорт российского сжиженного природного газа (СПГ) с 1 января 2027 года для долгосрочных контрактов. Это создает долгосрочный стратегический вызов для таких проектов, как «Арктик СПГ-2», «Роснефть» и «Лукойл», чей запуск как раз рассчитан на этот период.

Проект / Компания	Характер санкционного давления	Непосредственные последствия и риски
«Арктик СПГ-2»	Запрет ЕС на импорт российского СПГ с 2027 года.	Потеря ключевого рынка сбыта, необходимость срочной перенастройки логистических цепочек и поиска новых покупателей.
«Роснефть», «Лукойл»	Включение в санкционный список SDN США.	Заморозка активов, блокировка доступа к долларовой финансовой системе, сложности с расчетами, страхованием и фрахтом танкеров.
Нефтяной сектор в це-	Таргетирование «теневого флота» (557 судов под санкциями	Рост логистических издержек, необходимость создания альтернативных це-

лом	ЕС), запрет на реэкспорт нефти из Казахстана через ЕС (за некоторыми исключениями).	почек поставок и расчетных механизмов.

Таблица 2 – Ключевые санкционные риски для нефтегазовых проектов и их последствия

Операционные издержки также резко возросли. Санкции против «теневого флота», используемого Россией для обхода ограничений, приводят к его удорожанию и повышают логистические риски.

Несмотря на беспрецедентное давление, российские арктические проекты сохраняют ряд фундаментальных преимуществ, позволяющих им оставаться рентабельными.

- Низкая себестоимость добычи
- Вертикальная интеграция и синергия
- Географическое положение и инфраструктура СМП

Ответом на санкции стала глубокая структурная переориентация экспортных потоков с Запада на Восток. Если в 2021 году на Европу приходилось основная часть экспорта российского газа, то к 2025 году Китай стал крупнейшим покупателем, а успешная реализация проекта «Сила Сибири» вывела Россию на первое место среди поставщиков газа в КНР.

Эффект санкций имеет выраженный накопительный характер. Исследование Национального бюро экономических исследований (NBER) США указывает, что выбранная Россией стратегия адаптации, включающая замещение импортных высокотехнологичных товаров менее эффективными аналогами, в долгосрочной перспективе может усугубить негативное влияние на экономику.

Поскольку около 40% ВВП России формируется за счет доходов от капитала, а половина прибыли ключевых отраслей зависит от инвестиций, ограничение доступа к технологиям бьет по фундаментальным источникам экономического развития. Даже успешное импортозамещение ежегодно лишает экономику нескольких процентов роста, и этот эффект со временем накапливается.

Для федерального бюджета, значительную долю доходов которого формирует нефтегазовый сектор (по разным оценкам, 30-50%), сохраняется двойной риск: волатильность мировых цен на энергоносители и постоянное сужение круга покупателей, вынуждающее торговать со скидками. Полный запрет ЕС на российский СПГ с 2027 года создает дополнительное бюджетное давление в среднесрочной перспективе.

Таким образом, несмотря на способность российских нефтегазовых компаний адаптироваться к тактическим вызовам, совокупное долгосрочное воздействие санкций, технологическое отставание и структурная перестройка рынков сбыта создают серьезные препятствия для поддержания высокой экономической эффективности арктических проектов и, как следствие, для устойчивого роста всей российской экономики.

Заключение

Проведенное комплексное исследование механизмов, вызовов и стратегической адаптации финансирования нефтегазовых проектов в северных регионах России позволило сформулировать ряд основополагающих выводов, имеющих как теоретическое, так и прикладное значение.

Анализ подтвердил, что традиционная модель финансирования, опиравшаяся на привлечение западного капитала и технологий, в условиях санкционного давления претерпела кардинальную трансформацию. Ей на смену приходит новая парадигма, характеризующаяся:

- Усилением роли государственной поддержки как через прямые инвестиции в инфраструктуру (СМП, ледокольный флот), так и через расширение системы налоговых льгот.
- Стратегическим переходом на восточные источники финансирования, где ключевую роль играет китайский капитал, привлекаемый как в форме прямых инвестиций (CNPC в «Ямал СПГ» и «Арктик СПГ-2»), так и через предоплату за будущие поставки.

- Активным развитием механизмов импортозамещения и локализации критически важных технологий, что, однако, сопряжено с ростом капитальных затрат и технологическими рисками.

На основе проведенного анализа можно сформулировать следующие рекомендации для субъектов управления:

- Для государственных органов:

1. Развитие комплексной системы государственно-частного партнёрства, направленной на со-финансирование не только инфраструктуры, но и НИОКР в области критических технологий для Арктики.

2. Углубление диалога с партнёрами по БРИКС и ШОС с целью создания альтернативных финансовых институтов и платёжных систем, минимизирующих риски вторичных санкций.

3. Совершенствование гибкой и предсказуемой системы налогового стимулирования, учитывающей возросшие издержки и риски проектов.

- Для компаний ТЭК:

1. Активная диверсификация портфеля зарубежных партнёров с прицелом на страны Юго-Восточной Азии и Ближнего Востока для снижения зависимости от единственного источника капитала и технологий.

2. Ускоренное внедрение программ цифровой трансформации и бережливого производства для компенсации роста операционных издержек.

3. Интеграция принципов ESG в корпоративные стратегии, несмотря на санкции, для сохранения долгосрочной привлекательности для любого потенциального инвестора.

Таким образом, нефтегазовый комплекс северных регионов России демонстрирует высокую жизнестойкость и способность к адаптации. Однако долгосрочная экономическая эффективность и стратегическая состоятельность этих проектов будут определяться не только способностью решать тактические задачи по обходу санкций, но и возможностью сформировать новую, устойчивую модель технологического и финансового развития в кооперации с не западными партнерами.

Список литературы

1. Новые нефтегазовые проекты в Арктике [Электронный ресурс] // Дальний Восток и Арктика. – URL: <https://arctic.s-kon.ru/novye-neftegazovye-proekty-v-arktike/>

2. Помощь в проектном финансировании // SberPro : [Электронный ресурс]. – 2025. – 17 сентября. – URL: <https://sber.pro/publication/pomosch-v-proektnom-finansirovanii/>

3. Проект — Арктика // ТЭК России : [Электронный ресурс]. – 2022. – 11 августа. – URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2022/6/1031/

4. Россия вышла в лидеры по поставкам газа в Китай: роль «Силы Сибири» // Monocle.ru : [Электронный ресурс]. – 2025. – 31 октября. – URL: <https://monocle.ru/2025/10/31/rossiya-vyshla-v-lidery-po-postavkam-gaza-v-kitay-rol-sily-sibiri/>

5. Семилеткин, П.А. Развитие проектного финансирования нефтегазового комплекса России : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / П.А. Семилеткин. – 2002. – 153 с. // Dissercat. – URL: <https://www.dissercat.com/content/razvitie-proektnogo-finansirovaniya-neftegazovogo-kompleksa-rossii>

УДК 330.322.54

Шаламов Д.С.

магистрант, профиль подготовки «Экономика нефтегазового комплекса»

Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия

E-mail: shalamov.dmitry@mail.ru

Ермакова И.С.

*магистрант, профиль подготовки «Экономика нефтегазового комплекса»
Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия
E-mail: ermakova.irinaru@yandex.ru*

Экономический анализ производительности труда в условиях цифровой трансформации на примере ПАО «Газпром»

***Shalamov D.S.,**
master's student in the Economics of the Oil and Gas Complex
Baikal State University, Irkutsk, Russia
E-mail: shalamov.dmitry@mail.ru*

***Ermakova I.S.,**
master's student in the Economics of the Oil and Gas Complex
Baikal State University, Irkutsk, Russia
E-mail: ermakova.irinaru@yandex.ru*

Economic Analysis of Labor Productivity under Digital Transformation: Evidence from PJSC Gazprom

Аннотация. В статье оценивается влияние инвестиций в НИОКР, рассматриваемых как важный компонент цифровой трансформации, на экономическую эффективность организации на примере ПАО «Газпром». Для обеспечения сопоставимости динамики нематериальных активов в условиях изменения учетной политики при переходе на ФСБУ 14/2022 используется агрегированный показатель «Нематериальные активы и результаты исследований и разработок». На основе корреляционно-регрессионного анализа с временными лагами 0–4 года выявлено, что наиболее тесная связь между инвестициями в НИОКР и величиной агрегированного показателя наблюдается при лаге 2–3 года. Полученные результаты позволяют интерпретировать общий временной лаг от инвестирования в НИОКР до наблюдаемого эффекта на производительность труда как 2–3 года.

Annotation. The paper assesses the impact of R&D investment—considered an important component of digital transformation—on an organization's economic performance using PJSC Gazprom as a case study. To ensure comparability of intangible-asset dynamics under the accounting policy change associated with the adoption of FAS (FSBU) 14/2022, an aggregated indicator «Intangible Assets and R&D Results» is applied. Based on a correlation–regression analysis with time lags of 0–4 years, the strongest relationship between R&D investment and the aggregated indicator is found at a lag of 2–3 years. The results suggest that the overall time lag from R&D investment to the observable effect on labor productivity is 2–3 years.

Ключевые слова: НИОКР; нематериальные активы; цифровая трансформация; временной лаг; производительность труда; корреляционно-регрессионный анализ.

Keywords: R&D; intangible assets; digital transformation; time lag; labor productivity; correlation–regression analysis.

Введение

Нефтегазовый комплекс развивается довольно быстрыми темпами, его влияние на экономику страны рассматривается достаточно много, в том числе и с помощью экономикоматематического моделирования [4]. Развитие нефтегазового комплекса неразрывно связано с технологическим прогрессом. Компании нефтегазового комплекса активно инвестируют в

проекты цифровой трансформации. Такие проекты дают возможность улучшать, совершенствовать и увеличивать скорость управления производством.

Актуальность исследования объясняется необходимостью изучения влияния затрат проектов цифровой трансформации на экономическую эффективность организации. При этом значимая часть таких затрат связана с разработкой и внедрением новых цифровых решений и может рассматриваться как инвестиции в НИОКР. В работе Болдановой Е.В. рассмотрено влияние инвестиций в НИОКР на выручку [3], но цифровые технологии кроме повышения дохода приводят и к снижению численности. [5]

Цель исследования — оценить влияние инвестиций в НИОКР на экономический эффект, измеренным производительностью труда, с помощью корреляционно-регрессионного анализа с учетом временного лага.

В качестве объекта наблюдения использованы данные ПАО «Газпром» за 2015–2024 гг.

Основная работа

В рамках анализа временного лага при оценке инвестиций в цифровую трансформацию рассматривается динамика нематериальных активов ПАО «Газпром».

С 1 января 2023 года ПАО «Газпром» применяет ФСБУ 14/2022 «Учет нематериальных активов» [1]. Поэтому в финансовой отчетности за 2023 год балансовая стоимость нематериальных активов (далее НМА) на 31.12.2022 год показана с учетом корректировок: строка бухгалтерского баланса 1120 «Результаты исследований и разработок» была обнулена, при этом выросла строка 1110 «Нематериальные активы» [9].

Для сопоставимости динамики данных за 2015–2024 гг. [6] используется агрегированный показатель «Нематериальные активы и Результаты исследований и разработок» (далее «НМА и РИиР»), который представляет собой сумму соответствующих строк бухгалтерского баланса (см. рис. 1).



Рис. 1. Сопоставление балансовой стоимости показателя «НМА и РИиР» и инвестиций в НИОКР по данным ПАО «Газпром» за 2015–2024 гг. (составлено автором)

В 2022 г. наблюдается резкий рост балансовой стоимости нематериальных активов по сравнению с 2021 г. Данный скачок следует интерпретировать с учетом изменения учетной политики и переклассификацией при переходе на ФСБУ 14/2022. Рост балансовой стоимости нематериальных активов также стоит анализировать в контексте инвестиций в НИОКР [7, 8].

Динамика показателя «Нематериальные активы и Результаты исследований и разработок» позволяет выдвинуть гипотезу о наличии временного лага между инвестициями в НИОКР и их капитализацией в виде нематериальных активов, готовых к использованию. На стадии выполнения исследований и разработок соответствующие затраты, согласно ФСБУ

26/2020 учитываются в составе капитальных вложений до момента признания результата в качестве актива [2].

Рост инвестиций в НИОКР в 2020 году может быть связан с активизацией программ инновационного развития и цифровой трансформации компании. В 2018 году ПАО «Газпром» разработал «Положение о внедрении в ПАО «Газпром» инновационной продукции, в том числе НИОКР», в котором указаны цели, связанные с цифровой трансформацией и получения экономических эффектов от ее внедрения [6].

Для проверки гипотезы о временном лаге в табл. 1 представлены результаты корреляционно-регрессионного анализа связи между инвестициями в НИОКР (х, млрд руб.) и показателем «НМА и РИиР» (у, млрд руб.). Рассматривались временные сдвиги (лаги) от 0 до 4 лет. Достоверность оценивалась по коэффициенту детерминации R^2 .

Таблица 1

Зависимость между инвестициями в НИОКР и «НМА и РИиР» с учетом временного лага в ПАО «Газпром» за 2015–2024 гг. (составлено автором)

Временной лаг, год	Коэффициент детерминации	Уравнение НМА и РИиР, млрд руб.
0	0,376208	$y = 2,8564e^{0.082063x}$
1	0,410027	$y = 2,5325e^{0.081683x}$
2	0,684152	$y = 1,0615e^{0.115270x}$
3	0,669009	$y = 1,0969e^{0.108479x}$
4	0,556833	$y = 1,7907e^{0.080522x}$

Максимальные значения R^2 наблюдаются при лаге 2–3 года (0,684 и 0,669 соответственно), что указывает на наиболее тесную связь показателя «НМА и РИиР» с инвестициями в НИОКР, осуществленными двумя-тремя годами ранее.

Далее оценивается связь между нематериальными активами и операционной эффективностью. В качестве показателя эффекта используется коэффициент производительности труда. Аналогично рассматриваются лаг от 0 до 3 лет между изменением балансовой стоимости НМА и изменением производительности труда. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Зависимость между «НМА и РИиР» и коэффициентом производительности труда с учетом временного лага в ПАО «Газпром» за 2015–2024 гг. (составлено автором)

Временной лаг, год	Коэффициент детерминации	Уравнение производительности труда, млрд р./чел
0	0,3037815	$y = 0,0056e^{0.031402x}$
1	0,0000147	$y = 0,0098e^{0.005255x}$
2	0,0022317	$y = 19,8369e^{-2.025537x}$
3	0,0144469	$y = 17,1666e^{7.183045x}$

Наибольшее значение R^2 (0,3038) получено при нулевом лаге, то есть связь между уровнем НМА и производительностью труда проявляется в том же периоде, когда соответствующие результаты признаны в учете. В совокупности с оценкой лага между инвестициями в НИОКР и ростом балансовой стоимости нематериальных активов (2–3 года) это позволяет интерпретировать общий временной лаг от инвестирования до наблюдаемого эффекта на производительность труда как 2–3 года.

Заключение

Инвестиции в НИОКР оказывают положительное влияние на производительность труда. По данным ПАО «Газпром» за 2015–2024 гг. связь между инвестициями в НИОКР и ростом балансовой стоимости НМА наблюдается при лаге 2–3 года. Связь между уровнем НМА и производительностью труда проявляется без дополнительного лага, что позволяет оценить общий временной лаг от инвестирования до эффекта как 2–3 года.

Список литературы

1. Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 14/2022 «Нематериальные активы» : Приказ Минфина России от 30.05.2022 № 86н // СПС «Консультант Плюс».
2. Об утверждении Федеральных стандартов бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства» и ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения» : Приказ Минфина России от 17.09.2020 № 204н // СПС «Консультант Плюс».
3. Болданова, Е. В. Затраты на НИОКР и финансовое состояние нефтегазодобывающей компании / Е. В. Болданова // Бизнес. Образование. Право. – 2021. – № 3(56). – С. 153-157. – DOI 10.25683/VOLBI.2021.56.337. – EDN EZQIST.
4. Богомоллова, Е. Ю. Прогноз и реальность: нефтегазовый комплекс Иркутской области / Е. Ю. Богомоллова, А. В. Новиков // Российское предпринимательство. – 2018. – Т. 19, № 10. – С. 2943-2954. – DOI 10.18334/rp.19.10.39475. – EDN YZIPBJ.
5. Стуken Т. Ю. Оценка влияния цифровизации на производительность труда в организации (на примере промышленных предприятий) / Стуken Т. Ю., Лапина Т. А., Коржова О. С. // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. – 2023. – №2. – С. 74-79. – DOI 10.24147/1812-3988.2023.21(2)74-79.
6. Паспорт Программы инновационного развития ПАО «Газпром» до 2025 года / ПАО «Газпром». – Санкт-Петербург, 2020. – 67 С. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/97/653302/prir-passport-2018-2025.pdf>
7. Справочник «Газпром в цифрах 2015–2019» / ПАО «Газпром». – Москва, 2024. – 106 С. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/77/885487/gazprom-in-figures-2015-2019-ru.pdf>
8. Справочник «Газпром в цифрах 2020–2024» / ПАО «Газпром». – Москва, 2024. – 46 С. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/44/479056/gazprom-in-figures-2020-2024-ru.pdf>
9. Финансовые отчеты ПАО «Газпром» за 2015-2024 гг. / ПАО «Газпром». URL: <https://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/>

УДК 005.8

Шкляр В.,
студент гр. М-УП-24-М
Научный руководитель: доцент – Саматова Т. Б.
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: tsamatova@ugtu.net

Исследование проектных рисков разработки месторождений высоковязкой нефти

Shklyar V.,
student of group M-PM-24-M
Supervisor: Associate Professor – Samatova T. B.
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: tsamatova@ugtu.net

Study of project risks for the development of high-viscosity oil fields

Аннотация. В статье представлены результаты комплексного исследования проектных рисков разработки месторождений высоковязкой нефти на примере уклона «Северный» Ярегского нефтяного месторождения. Целью работы является формирование целостной системы оценки и управления рисками для сложных термошахтных проектов с высокой степенью неопределенности. Методология исследования включает качественную идентификацию рисков (экспертный метод, SWOT-анализ) и их количественную оценку с применением анализа чувствительности, сценарного и имитационного моделирования (метод Монте-Карло). В результате исследования выявлен специфический риск-профиль проекта, характеризующийся

доминированием геолого-технологических, инфраструктурных и экономических угроз. Количественный анализ показал, что проект относится к классу High Risk / High Return: при положительном математическом ожидании NPV вероятность убытка составляет 28,5%, а наиболее критичными факторами являются рост операционных затрат и недостижение плановых объемов добычи. На основе полученных результатов предложена комплексная система совершенствования управления рисками, включающая поэтапное инвестирование, внедрение пилотных технологий и предиктивную аналитику. Предложенные меры направлены на переход от реактивного к предиктивному риск-менеджменту, что является критически важным для обеспечения экономической целесообразности разработки зрелых месторождений высоковязкой нефти.

Annotation. This article presents the results of a comprehensive study of project risks in the development of high-viscosity oil fields using the Severny slope of the Yarega oil field as an example. The objective of the study is to develop a comprehensive risk assessment and management system for complex thermal mining projects with a high degree of uncertainty. The research methodology includes qualitative risk identification (expert method, SWOT analysis) and their quantitative assessment using sensitivity analysis, scenario modeling, and simulation (Monte Carlo method). The study identified a specific project risk profile characterized by the dominance of geological, technological, infrastructural, and economic threats. Quantitative analysis revealed that the project falls into the High Risk/High Return category: with a positive NPV, the probability of loss is 28.5%, and the most critical factors are increased operating costs and failure to achieve planned production volumes. Based on the obtained results, a comprehensive risk management improvement system is proposed, including phased investment, the implementation of pilot technologies, and predictive analytics. The proposed measures are aimed at moving from reactive to predictive risk management, which is critical to ensuring the economic viability of developing mature high-viscosity oil fields.

Ключевые слова: высоковязкая нефть, проектные риски, термошахтная разработка, риск-менеджмент, анализ чувствительности, метод Монте-Карло, Ярегское месторождение.

Keywords: high-viscosity oil, project risks, thermal mine development, risk management, sensitivity analysis, Monte Carlo method, Yaregskoye field.

Разработка месторождений высоковязкой нефти представляет собой одну из наиболее сложных и капиталоемких задач современной нефтедобычи. Технологии, применяемые для извлечения высоковязкой нефти (паротепловое воздействие, внутрискластовое горение, шахтные методы), сопряжены с высокой степенью технологической и геологической неопределенности, что формирует уникальный и комплексный профиль проектных рисков. Экономика таких проектов крайне чувствительна к колебаниям ключевых параметров: объемов добычи, капитальных и операционных затрат, а также конъюнктуры рынка углеводородов. В условиях высокой волатильности и истощения традиционных запасов эффективное управление рисками становится не вспомогательной функцией, а стратегическим императивом, определяющим инвестиционную привлекательность и жизнеспособность проекта.

Ярегское нефтяное месторождение – один из флагманских объектов России по термошахтной добыче высоковязкой нефти. Разработка его участков, таких как уклон «Северный», сталкивается с характерными для зрелых активов вызовами: высокой изношенностью инфраструктуры, сложной геологией, падающей добычей и растущей обводненностью. Традиционные методы экономической оценки эффективности инвестиций, основанные на детерминированных подходах, не в полной мере отражают совокупное воздействие множественных неопределенностей, что может привести к принятию необоснованных инвестиционных решений и значительным финансовым потерям.

Целью данного исследования является совершенствование комплексной методики идентификации, оценки и управления проектными рисками на примере разработки отдельного участка Ярегского нефтяного месторождения. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Проведение качественной идентификации и систематизации рисков.
2. Количественная оценка влияния ключевых риск-факторов на экономические показатели проекта.
3. Разработка практических рекомендаций по совершенствованию системы управления рисками для проектов разработки высоковязкой нефти.

Исследование основано на комбинации качественных и количественных методов риск-анализа [1]. Качественный этап включал проведение экспертной риск-сессии с привлечением специалистов ПАО «ЛУКОЙЛ» для выявления и структуризации потенциальных угроз [2]. Все неопределенности были сгруппированы в четыре ключевые категории, отражающие специфику термощахтной разработки:

- Категория А (геолого-технологические риски), связанные с неоднородностью пласта; тектоническими нарушениями; обильными водопритоками, запескованием скважин, низкой тепловой эффективностью.
- Категория Б (проектные и инфраструктурные риски), включающие задержку ввода объектов поверхностной инфраструктуры (парогенераторные установки), аварийное состояние шахтных выработок, отклонения при проводке скважин.
- Категория В (операционные и экологические риски) включают низкую безопасность ручного труда, экологические угрозы (выбросы, загрязнение подземных вод), проблемы утилизации пластовых вод.
- Категория Г (экономические и стратегические риски), связанные с превышением бюджета капитальных затрат, недостижением плановых показателей добычи (дебит, коэффициент извлечения нефти – КИН), стратегической зависимостью от поддержания устаревших фондов.

Для ранжирования рисков использовалась корпоративная матричная методология, где уровень риска (R) рассчитывается как произведение балла вероятности (P) на балл значимости последствий (S): $R = P \times S$. Результатом стала формализация Реестра ключевых рисков, содержащего 8 наиболее значимых угроз, среди которых лидирующие позиции по уровню риска заняли «Задержка ввода объектов» ($R=20$), «Прорывы пара и водопритоки» ($R=16$) и «Аварии на изношенной инфраструктуре» ($R=16$).

В дополнение проведен SWOT-анализ, который подтвердил противоречивость позиции проекта: с одной стороны, наличие сильных технологических сторон (высокий КИН, успешный опыт одnogоризонтной системы), с другой – типичные для зрелого месторождения слабости (падение добычи, износ инфраструктуры). Анализ возможностей указал на потенциал автоматизации и бурения скважин большей длины.

Для перехода от качественного описания к количественной оценке воздействия рисков использован комплекс методов: анализ чувствительности проектных показателей, сценарный анализ и имитационное моделирование по методу Монте-Карло [3].

Анализ проводился относительно ключевых показателей эффективности: чистого дисконтированного дохода (ЧДД), внутренней нормы доходности (ВНД) и индекса доходности (ИД) [4]. Исследовалось отклонение пяти критических переменных ($\pm 20\%$): объем добычи/цена нефти, капитальные затраты (CAPEX) и операционные затраты (OPEX). Результаты показали, что проект наиболее уязвим к росту OPEX: увеличение на 15% приводит ЧДД к отрицательному значению (-1490,8 млн руб.). Снижение добычи/цены нефти на 20% уменьшает ЧДД на 46%, а рост CAPEX на 20% сокращает ЧДД на 26%. Расчет границ безубыточности определил критические пороги: цена реализации – 29 800 руб./т (86% от базовой), пиковая добыча – 285 тыс. т/год (84% от плана), максимальный перерасход CAPEX – 18%.

Для оценки комбинированного воздействия факторов было смоделировано шесть сценариев (базовый, пессимистичный, оптимистичный и три специализированных сценариев).

Результаты подтвердили высокую зависимость проекта от одновременной реализации негативных событий. Пессимистичный сценарий (снижение добычи и цены на 15%, рост CAPEX и OPEX на 15%) приводит к глубоко отрицательному ЧДД (-4058,47 млн. руб.) при вероятности 15%. Сценарный анализ с учетом вероятностей наступления событий позволил рассчитать ожидаемое значение ЧДД, которое составило 4 273 млн. руб., что выше базового значения (5 202,3 млн. руб.) за счет весомого вклада оптимистичного сценария.

Для интеграции всех неопределенностей и учета стохастических взаимосвязей было проведено имитационное моделирование методом Монте-Карло (10 000 итераций) с заданными для переменных соответствующих законов распределения (треугольное для добычи, логнормальное для CAPEX). Статистический анализ итогового распределения ЧДД выявил следующие ключевые метрики:

- Математическое ожидание ЧДД: +842 млн. руб.
- Вероятность убытка ($\text{ЧДД} < 0$): 28,5%.
- Value at Risk (95%): -1 240 млн. руб. (убытки с вероятностью 95% не превысят эту сумму).
- Коэффициент вариации: 2,20, что свидетельствует об экстремально высокой неопределенности.
- Распределение исходов: неудачные ($\text{ЧДД} < 0$) – 28,5%, умеренные – 36,4%, успешные – 35,1%. Данные результаты однозначно классифицируют проект как высокорисковый.

На основе комплексной диагностики рисков предложена стратегия «де-рискинга», направленная на переход от реактивного к предиктивному и адаптивному управлению [5]. Выделены следующие основные направления рекомендаций:

1. Технологическая валидация, в соответствии с которой внедрение любых новых решений (схем изоляции, агентов-сенсibilизаторов) необходимо проводить только через стадию опытно-промышленных испытаний на пилотных участках.
2. Финансовая дисциплина, предполагающая синхронизацию капитальных вложений (например, в парогенерацию) с фактическими темпами бурения и подтвержденными результатами, а не с долгосрочными абстрактными планами.
3. Фазированное инвестирование, т.е. разделение проекта на этапы с четкими контрольными точками и ключевыми показателями результативности (дебит, сроки ввода). Решение о финансировании следующей фазы должно приниматься только после достижения целей предыдущей фазы.
4. Внедрение цифровых инструментов, например цифровых двойников участков для моделирования сценариев разработки и предиктивной аналитики для оптимизации параметров закачки пара.
5. Управление рыночными рисками путём применения инструментов хеджирования (форварды, опционы) для фиксации минимальной цены реализации на уровне не ниже порога безубыточности.
6. Операционная устойчивость на основе создания резервов оборудования, гибких контрактов с подрядчиками, внедрения систем IoT-мониторинга для предупреждения аварий.
7. Организационное развитие путём формирования кросс-функциональной риск-команды на уровне месторождения и разработки детальных планов действий при наступлении критических рисков.

Ключевым элементом совершенствования системы управления рисками является отказ от оценки «в среднем» по месторождению в пользу сегментированного подхода. Предлагается делить месторождение на блоки по степени зрелости и технологии; а оценку риск-скорректированной ценности и финансирование проводить для каждого отдельного блока и этапа (очередь бурения, модернизация блока) индивидуально.

В заключении отметим, что проведенное исследование подтвердило гипотезу о специфическом и высококонцентрированном профиле рисков разработки месторождений высоковязкой нефти, в котором доминируют взаимосвязанные геолого-технологические и эконо-

мические угрозы. На примере участка Ярегского нефтяного месторождения продемонстрировано, что даже проект с положительным базовым ЧДД функционирует в крайне узком коридоре рентабельности и характеризуется значительной вероятностью убытка.

Предложенная комплексная методика, сочетающая этапы качественной идентификации, углубленной количественной оценки и разработки превентивных мер управления, позволяет перевести риск-менеджмент из разряда формальных процедур в практический инструмент повышения инвестиционной устойчивости. Внедрение стратегии поэтапного, обоснованного фактическими результатами инвестирования, активное использование цифровых моделей и финансовых инструментов создает основу для управления высокорискованными проектами.

Полученные результаты и рекомендации имеют практическую ценность не только для Ярегского месторождения, но и могут быть адаптированы для других сложных проектов разработки трудноизвлекаемых запасов, где неопределенность является не исключением, а системным фактором, требующим адекватных методов управления.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51897-2011/Руководство ИСО 73:2009. Менеджмент риска. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200088035>.
2. Внутренние нормативные документы ПАО «ЛУКОЙЛ» по управлению проектами и рисками (закрытые источники).
3. Воронцовский А.В. Управление рисками: учебник и практикум для вузов / А.В. Воронцовский. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 485 с.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200005634>.
5. Риск-ориентированный подход при оценке и реализации инвестиций в нефтегазовом проекте разработки лицензионного блока / В. Н. Кожин, Т. П. Чаплыгина, В. В. Погодин [и др.] // Нефтепромысловое дело. – 2022. – № 1(637). – С. 66-70. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47695480>.

СЕКЦИЯ 4. ФИЛОСОФИЯ, СОЦИОЛОГИЯ, ПОЛИТОЛОГИЯ И ПРАВО В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ

УДК: 378.4

Безгодов Д.Н.

*старший преподаватель кафедры документоведения, истории и философии
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: dbezgodov@ugtu.net

Башикиров С. П.

*старший преподаватель кафедры экономики и управления
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: sbashkirov@ugtu.net

Крестовских Т.С.

*декан факультета экономики и управления и информационных технологий
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: tkrestovskih@ugtu.net

Университет как миссиотропная организация и концепт устойчивого развития

Bezgodov D. N.

*Senior Lecturer of the Department of Documentation, History and Philosophy
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: dbezgodov@ugtu.net

Bashkirov S. P.

*Senior Lecturer, Department of Economics and Management
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: sbashkirov@ugtu.net

Krestovskikh T. S.

*Dean of the Faculty of Economics and Management and Information Technology
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: tkrestovskih@ugtu.net

The University as a Mission-Driven Organization and the Concept of Sustainable Development

Аннотация. В статье раскрывается содержание понятия «миссиотропная организация». Обосновывается различие миссиотропных, немиссиотропных и псевдомиссиотропных организаций. Утверждается безусловная миссиотропность университетов. Предлагается краткий обзор основополагающих исследований феномена университета с акцентом на миссиологический аспект. Перспективы интерпретации миссии университета рассматриваются в связи с глобальной реализацией концепции устойчивого развития. Утверждается неотменимость знаниевой ценностно-целевой основы университетской миссии.

Abstract. This article explores the concept of a "mission-tropic organization." A distinction is made between mission-tropic, non-mission-tropic, and pseudo-mission-tropic organizations. The unconditional mission-like nature of universities is affirmed. A brief overview of the fundamental research on the university phenomenon is offered, with an emphasis on the missiological aspect.

Prospects for interpreting the university mission are considered in relation to the global implementation of the concept of sustainable development. The indispensability of the knowledge-based, value-based, and goal-oriented foundation of the university mission is affirmed.

Ключевые слова. Университет, миссия, организация, миссиотропность, знание, просвещение, классическая модель университета, либеральная модель университета, утилитарная модель университета, устойчивое развитие.

Key words: University, mission, organization, missiotropy, knowledge, education, classical university model, liberal university model, utilitarian university model, sustainable development.

Организации, как специально сформированные, структурированные сообщества людей, всегда создаются для достижения определенных целей. При этом цели организации в обязательном порядке включают в себя, как минимум, две группы целей. Во-первых, это обобщенные цели всех индивидов, вошедших в состав организации. Каждый член организации своим участием в ее деятельности, помимо возможных иных организационных целей, преследует, как минимум, свою индивидуальную цель – удовлетворение собственных человеческих потребностей за счет своей доли результатов деятельности организации. Сотрудники организации получают зарплату, а если у нее есть частные собственники, те получают доход от ее деятельности. Зарплата и доход как раз и являются обобщенными целями индивидов, объединенных данной конкретной организацией.

Вторая группа целей – это цели собственно организации; цели, которые юридически фиксируются при создании организации и публично широко декларируются на протяжении всего жизненного цикла организации. Эти цели подразумевают, что достижение их в виде результата деятельности организации способствует удовлетворению определенных потребностей людей, образующих более крупную социальную систему, нежели данная конкретная организация, систему, в которую данная организация входит как ее компонент.

Далее для определения понятия миссиотропности организации, необходимо различить объективные и субъективные потребности людей, образующих социальную систему. Объективными следует считать потребности, без удовлетворения которых человек и общество не могут существовать, гибнут или деградируют именно как человеческие существа. Субъективными следует считать потребности, которые не определены природой человека, но лишь фиксируются в индивидуальном или общественном сознании как потребности, требующие удовлетворения. Без их удовлетворения и человек, и общество вполне могут существовать и развиваться. Конечно, существуют такие сложные виды потребностей, однозначное отнесение которых к тому или другому типу вряд ли возможно. Например, потребность в художественном творчестве или в восприятии произведений элитарного искусства, так называемого «искусства для искусства». Но, как представляется, любая потребность, в конечном счете, может быть либо обоснована как объективная через опосредованное возведение ее значения к связи с базовыми, очевидными природными потребностями; либо, если такое «возведение» будет обоснованно признано невозможным, она будет однозначно отнесена к субъективным потребностям. Очевидно субъективными являются такие, декларируемые индивидами или обществом, потребности, удовлетворение которых наносит явный вред, например, «потребность» в курении.

Любая организация позиционирует себя в обществе, а также результаты своей деятельности, как направленные на удовлетворение объективных потребностей человека и общества. При этом в контексте капиталистической модели экономики на определенном этапе ее развития собственники и руководители корпораций осознали необходимость подчёркивать в публичной сфере приоритетность целей своих корпораций, связанных с удовлетворением объективных потребностей большого общества (контекстного, по отношению к корпорациям) перед её обобщёнными индивидуальными целями (зарплата и доходы). Это стало важным в связи с нарастающим пониманием в общественном сознании множества стран ми-

ра склонности капиталистических корпораций к хищническому или паразитическому отношению к большому обществу, когда отдельные индивиды и общества, а также национальные богатства стран рассматриваются только как потребительский, трудовой и сырьевой ресурс корпорации, средство для обогащения их собственников. Разумеется, такая позиция вызывает сильное общественное противодействие. Для формирования благоприятного для корпораций социального климата капиталистическая элита предпринимает ряд стратегических мер (развитие системы пиар-сопровождения, позиционирование корпоративной социальной ответственности), важнейшей из которых является позиционирование корпораций, как организаций, стремящихся к реализации социально полезной миссии.

Понятие миссии в двадцатом веке прочно входит в теорию и практику управления организациями. Миссия – это такая цель, которая достигается организацией для блага общества. Организации, конечно, не отказываются от целей собственного развития и благополучия, целей для себя: всё тех же доходов и зарплат, но все организации максимально афишируют свои миссии, их приоритетность перед любыми иными целями организации. Однако, публичное позиционирование приоритетности миссии не всегда соответствует реальному положению дел. Компания, продающая Кока-Колу, конечно, может заявлять, что ее главная цель удовлетворить потребность людей в потреблении вкусных напитков. Но на деле ясно, что потребность в потреблении такого вредного для здоровья напитка не может быть объективной, она субъективна, навязана рекламой и вкусовыми добавками, а главная цель данной организации – прибыль.

Но есть организации, чья основная деятельность по самому ее смыслу объективно направлена на удовлетворение объективных потребностей человека и общества. Такого рода организации предлагается называть миссиотропными. Теоретически возможны организации, которые открыто признают отсутствие социально полезных целей их деятельности. Такие организации могут быть названы немиссиотропными. Но практически, поскольку признание немиссиотропности оказывается чрезвычайно невыгодным в условиях капиталистической модели экономики, все, даже по сути немиссиотропные организации, в публичном пространстве декларируют свою миссию и приверженность принципу верховенства миссии в системе целей организации. Немиссиотропные по сути, но декларирующие свою миссиотропность, организации предлагается называть псевдомиссиотропными.

Представляется очевидным, что университеты являются организациями миссиотропными. Основное благо, которым университеты обеспечивают общество, это производство и трансляция знания. Поскольку и само понятие знания, и способы его производства и трансляции являются нетривиальными, понимание миссии университета на протяжении его истории также оказывается не вполне однозначным.

Социально-философская мысль концептуализирует феномен университетской миссии достаточно поздно – в XIX-XX веках [1, 2]. Но, очевидно, то или иное понимание предельных целей университетского образования, как минимум, является неотъемлемым компонентом мировоззрения основных участников процесса университетского образования. Уже в «Государстве» Платона содержится подробная модель государственного образовательного стандарта, включающая и уровень высшего образования и, тем самым, – имплицитное видение миссии университета [3, 4].

Первым фундаментальным различием, определяющим пространство дискуссий об образовании, является оппозиция теоретического и практического знания: знание, которое может быть передано в процессе открытой интеллектуальной демонстрации аргументов и знания, которое может быть передано только через непосредственное вовлечение ученика в профессиональную деятельность (секреты мастерства). Платон и Аристотель отдают безусловный приоритет теоретическому знанию [4].

Европейский университет, как специфическая корпорация учителей и учеников, складывается в эпоху позднего средневековья и, естественно несет на себе специфические черты средневековой профессиональной корпорации [1, 2]. Однако есть принципиальное отличие, которое сразу выводит университеты за пределы цеховой формы передачи знания – это про-

фессорская кафедра, место с которого сообщается демонстративно аргументированное знание для аудитории, осуществляющей, прежде всего, теоретическое рассмотрение предложенного знания и системы аргументации.

Вторым фундаментальным различием, определяющим сложную диалектику развития системы образования, является различие элитарной и эгалитарной тенденции в процессе продуцирования и трансляции знания [2, 5]. При этом ни один теоретик университетского образования не демонстрирует приверженности крайним полюсам этих тенденций. Представляется, что всецело подчинить одной из них университетский образовательный процесс не позволяет неразрывность ценностной и инструментальной сторон знания.

И это различие инструментальной и ценностной сторон в едином феномене знания есть третье фундаментальное различие, во многом определяющее характер дискуссий о миссии университетского образования [5].

Модель классического университета выкристаллизовывается только к началу XIX века. Ее создание связывают с именем немецкого ученого и создателя Берлинского университета Вильгельма фон Гумбольдта [1, 2]. Важнейшим фактором, определившим становление классического университета, стало появление новоевропейской науки, то есть науки уже в современном ее понимании, ориентирующей исследователей на физико-математический канон [6]. Новая наука демонстрирует исключительную эффективность в процессе открытия нового знания. И Гумбольдт был первым, кто посчитал необходимым соединить научно-исследовательскую и образовательную деятельность в сложный, но единый университетский научно-образовательный процесс. И он же посчитал необходимым дополнить этот процесс третьей просветительской миссией. На протяжении последующей двухвековой истории эта миссия варьируется: как представление о необходимости народного просвещения, особого просвещения политической элиты, воспитания молодежи, подготовки «капитанов бизнеса», содействия региональному развитию и особо – социальному благополучию («станции социального обслуживания»).

Автор либеральной модели университетского образования Джон Ньюмен [2, 7] свою книгу «Идея университета» начинает с утверждения: «университет – место преподавания универсального знания» [7, с. 10]. Его модель резко расходится с моделью Гумбольдта, поскольку он отрицает необходимость проведения научных исследований в университете. Он также резко противостоит утилитарной модели, имеющей корни в предшествующей корпоративной университетской традиции, а впоследствии, с развитием инженерно-технической деятельности, ставшей наряду с либеральной моделью особо популярной в США [2].

Главным практическим обстоятельством, извращающим существо классического образования по Торстейну Веблену, который стал первым американским критиком классического образования, является объективный статусный интерес «праздного класса». «...Цепкое удерживание высшими учебными заведениями классического образования ... объясняется почти полным его соответствием требованиям архаизма и расточительства» [8, с.780]. Веблен фактически характеризует элиту в качестве касты, которая постоянно озабочена проблемой удержания своего господствующего положения. Нарочито демонстрируя праздность элита показывает, что может себе позволить неограниченно расходовать время. Именно в этой логике он рассматривает ее стремление к освоению подчеркнуто неутилитарного знания: древних языков, древней истории, классической литературы и философии. Исследования Веблена создают основу для появления утилитарной модели образования.

Испанский философ Хосе Ортега-и-Гассетом категорически возражал против утилитарной модели университета, сфокусированной на подготовке эффективных профессионалов для различных отраслей экономики [1, 2, 9]. В широком распространении социального типа узкого профессионала он видит одну из причин общей социальной деградации, болезненное обострение которой он диагностировал в отношении современного ему общества, назвав его «восстанием масс». Универсальным лекарством от этой болезни Ортега считает культуру как совокупность высших научных, религиозных, философских, художественных ценностей. Ясно, что социальная гармония не может быть результатом прямого администрирования. Сле-

довательно, соответствующие идеалы просто должны войти в «плоть» и «кровь» общества – и особенно элиты – через систему высшего образования [9]/

Диалектика элитарности и эгалитарности университетского образования находит выражение в книге немецкого философа Карла Ясперса «Идея университета» [10]. По Ясперсу миссия университета состоит в коммуникативной организации процесса постижения истины. «Задача университета – поиск истины сообществом исследователей и студентов.» [10, с.77]. Исходя из такой центрированности университетского образования идей истины, Ясперс осуществляет аналитику основных функций университета. Во-первых, основной формой деятельности и преподавателей, и студентов должны быть научные исследования. Во-вторых, функция преподавания, хотя и представляется фактически самоочевидной, выводится Ясперсом из университетской исследовательской сосредоточенности на идее истины. Преподавание есть прежде всего способ передачи истины. Поскольку процесс поиска, постижения и передачи истины предполагает состояние особой духовной цельности человека, то университетское образование должно включать в себя все необходимые компоненты процесса воспитания личности – максимального раскрытия его духовного потенциала. Представляется логичным, что при такой трактовке миссии университета, идеальный тип участника университетского процесса предстает у Ясперса как тип духовного аристократа. Но эта элитаристская тенденция уравнивается в его концепции убеждением в изначальной открытости университетского «пути истины» для любого человека вне зависимости от социального происхождения.

Теоретическая и практическая конкуренция между тремя основными моделями университета – либеральной, профессионально-утилитарной и интегральной – продолжается до настоящего времени.

Либеральная модель отдает приоритет теоретическому знанию перед практическим, а в совокупности накопленного в культуре знания – классическим образцам гуманитарного знания. Она тяготеет к элитарному пониманию университетского образования, рассматривая знание как высшую социальную ценность и полагая его инструментальную функцию сопутствующим свойством.

Утилитарная модель акцентирует преимущества полезного знания, полагая таковыми знания из области естественных и технических наук. Она тяготеет к эгалитарному пониманию университетского образования, видя в знании инструмент технологического преобразования природной среды.

Интегральная модель предполагает соединение в общем процессе университетского образования учебной деятельности и научно-исследовательской, благодаря чему дилемма теоретического и практического знания решается через апелляцию к фундаментальному знанию. Также снимается дилемма между ценностной и инструментальной функциями знания, поскольку фундаментальное знание предполагает раскрытие смысла знания как высшей социальной ценности в самом процессе научного исследования реальности. Исчезает напряжение между элитарностью и эгалитарностью, поскольку знание способствует развитию личности, делая человека более свободным в отношении наличной социальной стратификации.

При всем разнообразии трактовок миссии университета основополагающее значение феномена знания в определении миссии остаётся неизменным. Варьируются интерпретации знания и понимание сфер практического приложения знаний выпускниками вузов, понимание форм трансляции знаний в общество. Но фундаментальный факт, что университеты существуют потому, что общество всегда нуждается в приобщении к самому сложному и ценному знанию, которым реально располагает небольшая экспертная часть общества, невозможно отрицать. Минимальная форма такого приобщения – это воспроизводства этой экспертной части общества. При его отсутствии имеющееся в распоряжении общества знание будет утеряно.

Рассмотрим возможные стратегии реализации университетской миссии в контексте реализации в глобальном масштабе концепции устойчивого развития. Ключевой принцип концепции требует определять интенсивность социально-экономического развития любых

обществ так, чтобы мера удовлетворения потребностей живущих поколений не ставила под угрозу возможность удовлетворения потребностей будущих поколений [11]. В связи с приведенным пониманием устойчивого развития должно быть очевидным, что реализация этой концепции подразумевает реализацию одной из важнейших функций знания – прогностической. Надо знать будущее, чтобы обеспечивать устойчивое развитие. Нетривиальность задачи связана не только с туманностью такого предмета исследования, как будущее, но и с проблемой растущих актуальных потребностей человека и общества. Если бы устойчивое развитие понималось только как императив страховки, то решение могло быть простым – оставьте на будущее как можно больше, делайте запасы с запасом. Знание будущего и знание меры развития – это большое и сложное знание, требующее больших исследовательских и образовательных усилий. Следовательно, роль университетов в контексте задачи устойчивого развития может только возрасть. Однако, это возрастание может идти как минимум по двум стратегическим линиям. Знание можно рассматривать как общественное благо, требующее максимально широкого распространения в обществе с целью формирования оптимальной, грамотной, сознательной общественной позиции в отношении задач устойчивого развития. Такую стратегию развития университетов можно было бы назвать просветительской.

Но в обсуждаемом контексте возможна и другая стратегия, которую можно было бы назвать кастовой (или чуть мягче – селективной). Как минимум начиная с появления бихевиоризма в психологии, а затем и в теории и практике управления, создаются и внедряются технологии манипулятивного управления людьми [12]. В отношении таких критериев управления как охват целевых аудиторий, оперативность, контролируемость процессов, однозначность достигаемых результатов, экономность, манипулятивные технологии считаются гораздо более эффективными, нежели классические педагогические технологии. В классической педагогике правильное поведение считается существенно производным от правильного образа мыслей. Правильный образ мысли считается следствием аргументативного способа усвоения знания. Это трудный, требующий много времени способ. Манипулятивные технологии реализуют возможность непосредственного воздействия на поведенческие установки человека, воздействие в обход отчётливого сознания со стороны "объекта" значения поведенческих последствий такого воздействия.

Если учесть стремительно развивающиеся технологии искусственного интеллекта, то нельзя не признать вероятным переход массового высшего образования на стандарты подготовки "правильно функционирующего потребителя", то есть человека, чье правильное поведение будет обеспечиваться не характеристиками его личности, полученными в процессе воспитания, а системой простых поведенческих установок, усвоенных посредством применения манипулятивных технологий и обеспечивающих его податливость манипулятивному управлению в дальнейшем: в профессиональной сфере в качестве четко функционирующего работника, в житейской сфере в качестве "грамотного" потребителя. Дополнительно правильность поведения обывателя будет обеспечена системой глубокого электронного контроля.

Разумеется, общество в целом, как большая система, не может состоять только из таких тривиально манипулируемых индивидов. Искусственный интеллект не сможет заменить творцов, исследователей и экспертов элитного уровня. Кроме того, представляется маловероятным, что сообщество экспертов, внедряющих современные технологии, выпустит из рук систему контроля за процессом и результатами внедрения этих технологий.

Таким образом, тенденция разделения общества на элиту и основную массу населения по реализации второй стратегии университетского образования будет только усиливаться, так что в обществе будут образованы две радикально разделенные касты – элита и массы, – которые, помимо прочих различий, будут разделены и в отношении знания: элита будет обладать подлинным аргументативным знанием, массы будут обладать псевдознанием, информацией, которая будет только поддерживать их склонность к манипулятивному поведению. Следовательно, университеты также могут быть разделены на подлинные, элитарные и псев-

доуниверситеты. Впрочем, объективным внутренним препятствием реализации кастовой стратегии университетского образования является элитарно-эгалитарный характер процесса получения и распространения подлинного знания [5].

Список литературы

1. Садовничий В.А., Белокуров В.В., Сушко В.Г., Шикин Е.В. Университетское образование: приглашение к размышлению. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. – 352 с.
2. Захаров И.В., Ляхович Е.С. Миссия университетов в европейской культуре. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 1994. – 240 с.
3. Платон. Государство. Т.3, с.с. в 4т., М.: Мысль, 1994. – 654с. – (Философское наследие)
4. Гайденко П.П. История греческой философии в ее связи с наукой. Учебное пособие для вузов. М.: ПЕР СЭ; СПб.: Университетская книга, 2000 – 319 с.
5. Гайденко П.П. История новоевропейской философии в ее связи с наукой. Учебное пособие для вузов. М.: ПЕР СЭ; СПб.: Университетская книга, 2000 - 456 с.
6. Цхадая Н.Д., Безгодов Д.Н., Беляева О.И. Миссиотропная аксиология университета // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 7. С. 60-71.
7. Ньюмен Дж. Г. Идея университета: пер. с англ. С.Б. Бенедиктова. – Мн.: БГУ, 2006. – 208 с.
8. Веблен Т. Теория праздного класса: пер. с английского В. Желнинова. – М.: Издательство АСТ, 2021. – 384 с.
9. Ортега-и-Гассет Х. Миссия университета: пер. с исп. М.Н. Голубевой. – Мн.: БГУ, 2005 – 104 с.
10. Ясперс К. Идея университета: пер. с нем. Т.В. Тягуновой. – Мн.: БГУ, 2006 – 159 с.
11. Наше общее будущее: Доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКСОР): Пер. с англ. / Под. Ред и послесл. С.А. Евтеева и Р. А. Перелета / – М.: Прогресс, 1989. – 376 с.
12. Чалдини Р. «Психология влияния» - СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 272 с.: (Серия «Мастера психологии»)

УДК 81'33

Беляева О.И.

*старший преподаватель кафедры экономики, управления и рекламы
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: obelyaeva@ugtu.net*

Концепт «нефть» в концептосфере студентов нефтегазовых направлений технического вуза

Belyaeva O.I.,

*Senior Lecturer at the Department of Economics, Management, and Advertising
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: obelyaeva@ugtu.net*

The concept of «oil» in the concept-sphere of students of oil and gas departments at a technical university

Аннотация. Статья посвящена анализу состава и содержания концепта «нефть» как элемента концептосферы будущих специалистов нефтегазовой отрасли. На основе свободного ассоциативного эксперимента с последующей когнитивной интерпретацией произведено

моделирование номинативного поля концепта. Выявлена специфика концептуализации понятия «нефть» внутри профессионально-образовательной среды, для которой нефть является объектом изучения и деятельности.

Annotation. The article is devoted to the analysis of the composition and content of the concept «oil» as an element of the concept-sphere of future specialists in the oil and gas industry. Based on a free association experiment followed by cognitive interpretation, a model of the nominative field of the concept was created. The specificity of conceptualization of the notion "oil" within the professional-educational environment, for which oil is an object of study and activity, has been identified.

Ключевые слова: концепт, концептосфера, ассоциативный эксперимент, номинативное поле, когнитивная интерпретация.

Keywords: concept, concept-sphere, associative experiment, nominative field, cognitive interpretation.

В когнитивной лингвистике, интенсивное развитие которой обусловлено переходом языкознания к антропоцентрической парадигме, особое внимание уделяется феномену концепта – по определению З.Д. Поповой и И.А. Стернина, «дискретного ментального образования, являющегося базовой единицей мыслительного кода человека, обладающего относительно упорядоченной внутренней структурой, представляющего собой результат познавательной (когнитивной) деятельности личности и общества и несущего комплексную, энциклопедическую информацию об отражаемом предмете или явлении, об интерпретации данной информации общественным сознанием и отношении общественного сознания к данному явлению или предмету» [1].

К числу ключевых для русского менталитета концептов следует отнести концепт «нефть». Ранее автором рассматривалось функционирование данного концепта в медиадискурсе [2]. Настоящая статья посвящена анализу состава и содержания концепта «нефть» как элемента концептосферы будущих специалистов нефтегазовой отрасли. Актуальность исследования определяется возможностью выявления специфики концептуализации понятия «нефть» внутри профессионально-образовательной среды, для которой нефть является объектом изучения и деятельности.

Методика исследования состава и содержания концепта предполагает моделирование его номинативного поля, то есть «совокупности языковых средств, объективирующих (вербализующих, репрезентирующих) концепт в определенный период развития общества» [3]. С целью моделирования номинативного поля и выявления его доминанты были проанализированы лексикографические источники. В их число вошли толковые словари русского языка, изданные в разные годы: О – Толковый словарь С.И. Ожегова [4], МАС – Малый академический словарь [5], Куз – Толковый словарь С.А. Кузнецова [6], Д – Словарь В.И. Даля [7], У – Толковый словарь Д.Н. Ушакова [8], БУС – Большой универсальный словарь русского языка [9]. Результаты анализа представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Структура лексического значения лексемы «нефть»

	Семы	Словари					
		О	МАС	Куз	Д	У	БУС
1	Субстанциональное значение (вещество; полезное ископаемое)	+	+	+	+	+	+
2	Происхождение (органическое; горное масло; земляной деготь; ископаемая смола)	-	-	-	+	+	-

3	Состав (сложная смесь углеводородов; минеральное)	+	+	+	+	+	+
4	Консистенция (жидкое; маслянистое; густота смолы; твердый сланец)	+	+	+	+	+	+
5	Способность к горению (горючее)	+	-	+	-	-	+
6	Цвет (темно-коричневого или черного цвета; белая)	-	+	+	+	-	+
7	Запах (с характерным запахом)	-	-	-	-	-	+
8	Назначение (Сырье для получения топлива и других продуктов)	+	+	+	-	-	+

Слово «нефть» во всех словарях фиксируется в единственном, прямом значении. Обобщенная дефиниция по материалам словарей может быть представлена следующим образом: нефть – это минеральное жидкое маслянистое горючее вещество (полезное ископаемое) темного цвета, используемое в качестве сырья для получения топлива и других продуктов. Такие признаки, как субстанциональное значение (вещество, полезное ископаемое), состав (смесь углеводородов, минеральное, маслянистое) и консистенция (жидкое, густое, твердое), зафиксированы во всех словарях. Не все словари отмечают такие признаки, как происхождение, способность к горению, цвет, запах, назначение.

Для моделирования номинативного поля концепта «нефть» в ходе исследования был использован метод свободного ассоциативного эксперимента [10], в ходе которого испытуемым предлагалось отреагировать на слово-стимул («нефть») несколькими первыми пришедшими в голову словами или словосочетаниями. Эксперимент проводился в условиях анонимности участников, неограниченности количества ассоциаций и незаинтересованности опрашиваемых в результатах исследования. В эксперименте приняли участие 100 информантов – студентов первого курса нефтегазового факультета Ухтинского государственного технического университета. Возраст испытуемых – от 17 до 22 лет.

В ответ на слово-стимул было представлено 855 реакций. Результаты эксперимента были подвергнуты когнитивной интерпретации [1, с. 200] и объединены в тематические слоты («ячейки», содержащие информацию о том или ином аспекте знания) [11] трех базовых компонентов концепта в соответствии со структурой, предлагаемой З.Д. Поповой и И.А. Стерниным [1, с 107-116]: перцептивного образа (формируется в результате чувственного восприятия), информационного содержания (формируется наиболее существенными когнитивными признаками концептуализируемого предмета или явления) и интерпретационного поля (формируется на базе переосмысления основного содержания концепта и отражается когнитивными признаками оценки и интерпретации).

Структура концепта «нефть» в концептосфере студентов нефтегазовых направлений технического вуза, выстроенная в результате когнитивной интерпретации, выглядит следующим образом.

I. Перцептивный образ (322 реакции)

Слоты: консистенция; цвет; запах; вкус; прозрачность; отмываемость.

Ассоциативные реакции:

- консистенция (160): вязкая (51); вязкая / твердая / жидкая; жидкая (41), жидкообразная; жидкая, но прочная; жидкость (33); тягучая (7); густая (7); твердая (4); маслянистая (14); маслянистая жидкость (4); масляная жижа; текучая (4); поток черной реки; брызгающаяся и др.;

- цвет (117): черная (61); черное золото (11), поток черной реки; черная энергия; коричневая (2); черно-коричневая; темная (20); темно-бурая (3); бурая (4); от желтого до темно-карминового цвета; желтая; буро-зеленая (более графитовый); зеленая; темно-серая; глянцевая и др.;

- запах (12): вонючая (3); пахучая; со специфическим запахом (4); имеющая запах (2); пахнет классно; пахнущая;

- вкус (4): вкусная (3); невкусная;
- прозрачность (6): прозрачная; мутная; непрозрачная (2); с примесями; чистая;
- отмываемость (1): трудноотмываемая.

II. Информационное содержание (196 реакций). Представлено исключительно категориальной зоной.

Слоты: субстанциональное значение; состав; происхождение; расположение; физико-химические свойства (микрослоты: способность к горению, плотность, растворимость); типологическое разнообразие; исчерпаемость; попутные вещества.

Ассоциативные реакции:

- субстанциональное значение (40): субстанция (3); вещество (34); жидкость, обладающая химико-физическими свойствами; органическое вещество; вещественная;
- состав (28): состоящее из углеводородных соединений (2); смесь; вязкая смесь; углеводородное соединение (3); органическая (4); сложная; неорганическая (2); минеральное вещество; горючая смесь (2); углеводородная (4); минеральное; сложный углеводород; жидкость из органических и неорганических веществ; богатая жидкость и др.
- происхождение (26): полезное ископаемое (11); ископаемое (2); полезное ископаемое, формирующееся долгое время; субстанция, которая состоит из ранее живых существ; природная (2); органическое вещество (2); динозавр; природное вещество (2); неорганическая; космическая (теория) (2);
- физико-химические свойства (76):
 - а) расположение (10): подземная; находится под землей; объемная в больших количествах; недра Земли; в месторождении; месторождение (2); добываемая из недр; добываемая под землей (2);
 - б) способность к горению (46): горючая (32), воспламеняющаяся (2), легковоспламеняющаяся; огнеопасная (3); взрывоопасная (2); со способностью горения; взрывчатое вещество и др.;
 - в) плотность (29): плотная (3); легкая / средняя / тяжелая по плотности; легче воды; тяжелая (14); легкая (9); средняя;
 - г) растворимость (1): плохо растворяется в воде;
 - исчерпаемость (11): субстанция, которая может кончиться; исчерпаемая (3); ограниченная; исчерпаемое ископаемое; исчисляемая; исчерпаемый ресурс; не бесконечная; исчерпаемый материал;
 - типологическое разнообразие (3): разная (2), различная;
 - попутные веществ (2): газ; сестра газа.

III. Интерпретационное поле (337 реакций)

Зоны: оценочная, энциклопедическая, социально-культурная, утилитарная.

1) Оценочная зона (83 реакции).

Слоты: мелиоративные реакции; пейоративные реакции.

Ассоциативные реакции:

- мелиоративные реакции (75): черное золото (16); золото (2); второе золото; золотая жила; полезная (3); необходимая (2); нужная (3); очень нужная; значимый ресурс; важная (2); очень важная; будущее (4); богатство (6); престиж (2); престижная; любимая; ценная (4); это я, она такая же черная; прибыль; статус; активная; именно с помощью нее мы развиваемся; подвижник развития; мощная (2); крутая; источник нашей жизни; сокровище России; будущее страны; прогресс; двигатель прогресса; красивая; незаменимая; дверь в богатство; отличный заработок; вкусная (2); пахучая; пахнет классно; тепло;
- пейоративные реакции (8): дёрти; вонючая; невкусная; загрязнение; рабский труд; смерть; опасная; кровавая.

2) Энциклопедическая зона (6 реакций).

Слоты: названия стран; названия предприятий; животный мир.

Ассоциативные реакции:

- названия стран (4): Россия (4);

- названия предприятий (1): Транснефть;
- животный мир (1): динозавр.

3) Социально-культурная зона (35 реакций).

Слоты: социальные отношения (2), исторические деятели (1), шоу-бизнес (1), объект изучения (2), объект деятельности человека (29).

Ассоциативные реакции:

- социальные отношения (2): папа; друг;
- исторические деятели (1): Прядунов;
- шоу-бизнес (1): Инстасамка;
- объект изучения (2): моя специальность; всё потом о ней узнаю;
- объект деятельности человека (29): труднодобываемая (2); добыча (2); труднодоступная; вещество, полученное человеком; добываемая; добывается при помощи бурения (2); добываемая из недр; добываемая под землей (2); поиск; комплексность; переработка; подлежащая переработке; сырая (3) вещество, которое поддается обработке; полезное ископаемое, подлежащее дальнейшей переработке; подлежит дальнейшей переработке; преобразуемая; Вахта (2); работа (3); заработок (2); обязанности; бизнес; Транснефть.

4) Утилитарная зона (213 реакций).

Слоты: назначение, универсальная ценность (полезность), товарная ценность (источник прибыли), роль в экономике, политике, развитии общества и государства, экзистенциальная ценность).

Ассоциативные реакции:

- назначение (96): топливо (34); сырье для производства топлива (7); сырье для получения различных продуктов; бензин (10); масло (6); резина (5); керосин; пластик; пластмасса; горючее (5); энергоресурс; черная энергия; тепло; сырьё (4); транспорт; сырье для нефтехимии; материал; энергетика; транспорт; нефтехимия; промышленность и др.;
- универсальная ценность (полезность) (35): полезный ресурс (7); важный ресурс; значимый ресурс; мировая ценность; ценность (2); необходимая (2); полезная (3); полезна в переработанном виде; полезная жидкость; используемое человеком для получения той или иной выгоды; широко используемая; востребованная; пригодная; важная в жизни; субстанция, активно используемая в наше время; один из ресурсов России; многофункциональная (2); полезна в переработанном виде; универсальное сырье; возможности и др.;
- товарная ценность (источник прибыли) (59): Черное золото (16); золото (2); жидкое золото; второе золото; золотая жила; золотая; продажная (2); дорогая (4); способ разбогатеть; деньги (17); дорогостоящая; продаваемая; валюта; выгодная; роскошь; товар; валюта для других стран; дверь в богатство; прибыльная; прибыль; дешевая; дорогостоящая; заработок;
- роль в экономике, политике, развитии общества и государства (13): углеводород, без которого не будет дальнейшего развития; именно с помощью нее мы развиваемся; подвижник развития; важная для нашей страны; сокровище России; энергоресурс для развития государства; необходимая для работы заводов и фабрик; прогресс; двигатель; двигатель прогресса;
- экзистенциальная ценность (10): власть; возможности (2); мировое господство; статус; источник нашей жизни; будущее; настоящее; престиж; престижная.

Таким образом, с перцептивным образом соотносятся 39% реакций, которыми концепт «нефть» был вербализован в ходе ассоциативного эксперимента; с информационным содержанием – 23% реакций, с интерпретационным полем – 38% реакций. Выявленное соотношение представлено на рисунке 1.

Рисунок 1.



Структура концепта «нефть» в концептосфере студентов нефтегазовых направлений

Перцептивный образ в структуре исследуемого концепта занимает 38%. Реакции вербализируют визуальный, тактильный, обонятельный и вкусовой образы. Наиболее частотны реакции, связанные с цветом (13,7%) и консистенцией (21,3%) денотата.

Информационное содержание, представленное исключительно категориальной зоной, включает 23% ассоциаций. Они относятся преимущественно к описанию физико-химических свойств денотата, таких как способность к горению, плотность, растворимость (8,9%).

Интерпретационному полю исследуемого концепта принадлежит 39% ассоциаций. Оно содержит следующие зоны: оценочную (9,7%), включающую преимущественно мелиоративные реакции (8,8% от общего числа реакций и 90,4% от оценочных реакций); энциклопедическую (0,7%); социально-культурную (4,1%); утилитарную (24,9%).

Сопоставление результатов ассоциативного эксперимента со структурой лексического значения слова «нефть» показывает, что в концептосфере студентов нефтегазового вуза содержатся все признаки денотата, зафиксированные в толковых словарях: субстанциональное значение, происхождение, состав, консистенция, способность к горению, цвет, запах, назначение. Кроме того, структура концепта «нефть» включает ряд слотов, которым не находится соответствий в семантической структуре одноименной лексики. В частности, перцептивный образ концепта включает слоты «вкус» и «прозрачность»; информационное содержание – слоты «расположение», «происхождение», «плотность», «растворимость», «типологическое разнообразие», «исчерпаемость», «попутные вещества». Это, как представляется, обусловлено более обширными, чем у непрофессионалов, сформированными в процессе обучения представлениями испытуемых о денотате, его природных характеристиках, свойствах, назначении и т.д.

Интерпретационное поле исследуемого концепта включает, наряду со слотом «назначение», имеющим соответствие в семантической структуре лексики, целый ряд слотов утилитарной зоны («универсальная ценность», «товарная ценность», «роль в экономике, политике, развитии общества и государства», «экзистенциальная ценность»), а также слоты социально-культурной зоны («объект деятельности человека», «объект изучения», «социальное окружение», «исторические деятели», «шоу-бизнес»), энциклопедической зоны («страна», «предприятие», «животное») и оценочной зоны, представленной прежде всего мелиоративными реакциями.

Проведенное исследование позволяет определить содержание концепта «нефть» в концептосфере студентов нефтегазовых направлений технического вуза следующим образом: нефть – это исчерпаемое полезное ископаемое органического происхождения, дислоцируемое в подземных месторождениях, по своему составу являющееся сложной смесью углеводородов, отличающееся типологическим разнообразием и по преимуществу представляющее собой жидкое, вязкое маслянистое горючее вещество темного цвета со специфическим запахом и вкусом, добываемое человеком в ходе профессиональной деятельности и используемое им в качестве топлива и как сырьё для получения целого ряда

продуктов, служащее ценным ресурсом для развития общества и государства, имеющее значительную финансовую и экзистенциальную ценность. Структура концепта содержит преимущественно мелиоративные реакции (полезная; необходимая; очень нужная; значимый ресурс; очень важная; престиж; любимая; ценная; прибыль; статус; активная; подвижник развития; мощная; крутая; источник нашей жизни; сокровище России; будущее страны; двигатель прогресса; красивая; незаменимая; дверь в богатство; отличный заработок; вкусная; пахнет классно и др.), однако включает и ряд пейоративных реакций (дёрти; вонючая; невкусная; загрязнение; рабский труд; смерть; опасная; кровавая).

Таким образом, семантический состав лексемы «нефть», определенный в ходе анализа лексикографических источников, дополняется слотами, выявленными в ходе ассоциативного эксперимента, что позволяет синтезировать современную модель концепта «нефть» в концептосфере студентов – будущих работников нефтегазовой отрасли России.

Список литературы

1. Попова, З.Д. Когнитивная лингвистика : учебное издание / З.Д. Попова, И.А. Стернин ; Федеральное агентство по образованию, Воронежский гос. ун-т. – М.: АСТ, Восток - Запад, 2009. – С. 69.
2. Беляева, О. И. Концепт «нефть» в современной картине мир / О.И. Беляева // Сборник научных трудов: материалы научно-технической конференции (20-23 сентября 2011 г.): в 3 ч.; ч. III / под ред. Н.Д. Цхадая. – Ухта: УГТУ, 2011. – С. 184-188.
3. Бабушкин, А. П. Когнитивная лингвистика и семасиология : монография / А.П. Бабушкин, И.А. Стернин. – Воронеж: ООО «Ритм», 2018. – С. 17.
4. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов // под ред. Л. И. Скворцова. – М.: Мир и образование, 2024. – 1375 с.
5. Словарь русского языка: В 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. Исследований // под ред. А. П. Евгеньевой. – Т. 2. – М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999. – 736 с.
6. Кузнецов, С. А. Большой толковый словарь русского языка. / С. А. Кузнецов. – СПб : Норинт; М. : Рипол классик, 2008. – 1534 с.
7. Даль, В.И. Толковый словарь живого великорусского языка : В 4 т. / В. И. Даль. – Т. 2. – М.: Цитадель, 1998. – 2030 с.
8. Большой толковый словарь русского языка / Под ред. Д. Н. Ушакова. – М.: АСТ, 2008. – 1268 с.
9. Морковкин, В.В. Большой универсальный словарь русского языка / В. В. Морковкин, Г. Ф. Богачёва, Н. М. Луцкая. – М.: АСТ-ПРЕСС, 2018. – 1451 с.
10. Белянин, В.П. Психолингвистика : учебник / В.П. Белянин. – М.: Флинта, 2016. – С. 130.

УДК 621.311

Ершов А.А.,
кандидат философских наук, доцент
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия
E-mail: aershov@ugtu.net

Иллюзия кредитного благополучия

Ershov A.A.,
Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: aershov@ugtu.net

The illusion of credit well-being

Аннотация. Экономическое благополучие представляется как один из моментов субъективного благополучия при этом субъектом могут выступать как отдельные люди, так и социальные группы, этносы и другие социальные сообщества. В экономике качество жизни невозможно объяснить величиной валового продукта, средней заработной платой или вне-рыночной активностью. Если обратиться к деньгам как эквиваленту труда, то становится понятным влечение к их накоплению. Одним из способов их накопления являются кредиты, начиная от долговых расписок и кончая ипотечными займами. Но чем определяется состояние человека в период исполнения долговых обязательств? Не становится ли кредитное благополучие фикцией мозга, запутавшегося в антиномиях бытия? В этом попытался разобраться автор этой статьи.

Annotation. Economic well-being is presented as one of the moments of subjective well-being, while the subject can be both individuals and social groups, ethnic groups and other social communities. In economics, the quality of life cannot be explained by gross domestic product, average wages, or outside market activity. If we turn to money as the equivalent of labor, then the attraction to its accumulation becomes understandable. Loans, ranging from debt receipts to mortgage loans, are one of the ways to accumulate them. But what determines a person's condition during the period of debt fulfillment? Is credit well-being becoming a fiction of the brain, entangled in the antinomies of existence? The author of this article tried to figure this out.

Ключевые слова: кредит, благополучие, иллюзия, ценность, стоимость, доход, издержки, ресурсы, психологический эффект.

Keywords, well-being, illusion, value, cost, income, costs, resources, psychological effect.

Целью данной статьи является исследование связи между финансовым благополучием и теми иллюзиями финансового благополучия, которые возникают при осуществлении финансовых операций, связанных при получении кредитов, займов как в частном порядке, так и в государственном или международном масштабе. Также были поставлены следующие задачи:

- 1) Изучение психологического влияния на выбор экономической стратегии и тактики;
- 2) Рассмотрение социальных и философских аспектов финансового благополучия;
- 3) Подчеркивание роли и значения иллюзорного сознания в становлении финансового благополучия.

В нашем обществе потребление стало более важным понятием, нежели производство, а рост производительности уступает росту потребления, на которое тратятся средства, обеспечивающие колоссальную прибыль предприятий, производящих как материальные, так и духовные блага. Но те и другие таят в себе большие опасности, которые проявляются не сразу в силу иллюзорности нашего сознания, создающего вторую реальность с более заманчивыми перспективами, сулящими счастье и благополучие. В этой статье мы обратим большее внимание потреблению, ибо оно таит в себе различные риски и последствия, которые становятся тяжелым бременем для отдельных лиц, семьи и даже целых экономик.

Одними из «подводных камней» являются высокие процентные ставки. Когда мы оплачиваем наши покупки с помощью кредитных карт или полученных кредитов, мы можем и не догадываемся, что в конечном итоге возвращаем сумму кредита значительно больше, чем первоначальная стоимость из-за процентов, удерживаемых займодавцем как плату за услуги. Другой камень, который нас может ожидать - это неопределенность финансового благополучия в будущем, где могут быть финансовые кризисы, потеря здоровья, война, государственные реформы и т.п.; тем не менее иллюзия процветания одерживает верх над здравым смыслом, поскольку удовлетворение немедленного желания становится приоритетным, а доступность лёгкого кредита создает ложное чувство экономической свободы и благополучия.

После распада Советского Союза начинает формироваться новая система ценностей, направленная социальной пропагандой на сознание и взаимоотношения людей, где преобладающим становится «шкурный интерес», где всё решают деньги. Отсюда возникают различные способы их «отъема», и они достигают невиданных масштабов в современной России. А.П. Чехов в «Рассказах провинциала» совершенно правильно подметил, что всё зло в жизни от праздности и душевной пустоты, и это неизбежно, когда привычка жить за счет других становится социальной нормой. Появление так называемых «мажоров» в современном обществе служит тому подтверждением. К сожалению, средства массовой информации в теперешней России прямо или косвенно проводят «мажорную линию» через рекламу, непрекращающиеся ток-шоу, отечественные и зарубежные фильмы, где «трудяги», воспетые в советской пропаганде, уступили место героям сыска и востребованной сейчас военной тематике.

Кредитное благополучие (неблагополучие) оказывает большое влияние на психическое благополучие (неблагополучие). Долг каким бы он ни был – большим или маленьким имеет психологические последствия, которые мы не можем игнорировать и не должны недооценивать. Кредитное бремя порождает постоянное беспокойство по поводу выполнения договорных обязательств перед займодавцем. Чувство тревоги начинает постоянно преследовать заемщика, а беспокойство может стать настолько изнурительным, что что может привести к нервному срыву, бессоннице, головным и сердечным болям и другим соматическим расстройствам. Исследования, проведенные Американской психологической ассоциацией, показали, что люди с высоким уровнем долга и высокой ответственностью перед выполнением своих кредитных обязательств с большей вероятностью испытывают симптомы заболеваний, связанных со стрессом. Стресс может стать таким изнурительным, что начнет мешать повседневной деятельности и межличностным отношениям. У человека возникает чувство безнадежности, стыда и вины перед окружающими за его финансовое неблагополучие и ограничивает его возможности для удовольствия от благ, полученных от кредитов. К тому же ярлык «неудачника», приклеиваемый к себе самому или окружающими ограничивает его дальнейшую социализацию, и он замыкается в самом себе. В такой ситуации разрушается иллюзия психического благополучия, а вслед за ней – и благополучия экономического. Всё это может сопровождаться семейными драмами – упреками, ссорами, распадом семьи на её надежды на психическое и экономическое благополучие.

В интернет-журнале Psychologies авторы статей раскрывают механизм финансового благополучия, которое, по их мнению, начинается с детского возраста, когда ребенка буквально заваливают вещами, которые, по мнению родителей, способствуют развитию его интеллекта. С возрастом желания и аппетиты (уже денежные, поскольку ребенок считает, что он вправе выбирать необходимые ему вещи, подчеркивающие его материальное благополучие – что он не «нищоброд») – слово, ставшее популярным в современной России) растут в геометрической прогрессии, а денег, от которых зависит его благополучие (не только материальное и психологическое, но и социальное) «всегда не хватает».

Психическое восприятие зависит от множества эффектов, влияющих на выбор поведенческой реакции при принятии решения. Необходимость быстрого принятия решения в проведении финансовой операции включает психологические эффекты (кстати этим пользуются и телефонные мошенники). В формировании иллюзии денежной выгоды при получении займа можно выделить такие эффекты, как: социальная перцепция, - когда задействованы два уровня – чувства и мышление; с социальной перцепцией связан эффект новизны, в котором человек видит надежду на лучшее будущее (сейчас распространены стало выражение «всё будет хорошо»); первичное впечатление от объекта порождает эффект ореола, который возникает на основе поверхностного взгляда; а если объект воспринимается эстетически привлекательным, то возникает эффект превосходства, и вместе с ним эффект хорошего отношения к заемщику; даже тогда, когда действия должника приводят его к полному провалу, то возникает иллюзия того, что негативный опыт станет страховкой от повторения в будущей провальной ситуации. Человек никогда не бывает полностью удовлетворённым; из этого рождается парадокс выбора: - может другое решение явилось бы лучшим вариантом; эффект

свидетеля известен нам по рекламе «врачи рекомендуют», или «мы выбираем банк N». Если человек видит или понимает совершенную им ошибку, то ему начинает казаться, что все окружающие видят в нем неудачника; такое искажение мышления психологи называют «эффектом прожектора». Все перечисленные эффекты, как правило, приводят к тем или иным иллюзиям, в ряду которых можно увидеть и иллюзию кредитного благополучия. Известно влияние фактора финансового благополучия на настроение, вызывающее некую эйфорию, или депрессию при кредитном неблагополучии. Возврат от иллюзии кредитного благополучия к разработке реалистичного бюджета и финансового плана на основе увеличения дохода или сокращения расходов может восстановить чувство уверенности в финансовой и психической стабильности и облегчить выход из стресса. Этому способствуют программы по управлению долгами, участники которых отмечали снижение психологической напряженности и повышения мотивации по преодолению кредитного неблагополучия.

В 2004 году в России было зарегистрировано Объединенное кредитное бюро (ОКБ), призванное управлять кредитным портфелем и противодействовать финансовому мошенничеству. В 2016 году был запущен онлайн-сервис для физических лиц «Кредитная история» в котором можно получить информацию о финансовом благополучии и помощь в оформлении кредитных предложений от различных банков, их в Российской Федерации примерно 306, но поскольку Центробанк РФ одним банкам лицензии выдает, у других - отбирает, то число кредитных организаций остается непостоянным.

По данным ОКБ только льготных кредитов за 10 месяцев 2025 года было оформлено банками на 2,41 трлн рублей. За октябрь 2025 года банки выдали ипотечных кредитов на 468,04 млрд рублей, а за 10 месяцев – было выдано 716,07 тысяч кредитов на покупку жилья на 3,10 трлн рублей (сайт bki-okb.ru). Из данных ОКБ следует, что больше половины работающего населения Российской Федерации выплачивают кредиты, но каждый шестой должник не справляется с выплатами. К сожалению, ОКБ остановилось на обзоре рынка кредитования для развития бизнеса 2022 годом, но даже на этих обзорах зарегистрировано примерно 583 млн кредитных историй, что составило примерно 99% розничных активов банковской системы РФ. Но уже из этих показателей ясно, каких масштабов может достигнуть иллюзорность кредитного благополучия.

В литературе давно укоренилось выражение «долговая яма». Займы, кредиты породили привычку «жить в долг», что в свою очередь порождает тревожное ожидание расплаты. Согласно данным ОКБ кредитный рейтинг российского заемщика по итогам октября 2025 года составил 707 баллов. В возрастном аспекте кредитный рейтинг молодежи динамично снижается (614 баллов) а у заемщиков старше 65 лет – повышается, дойдя до уровня 751 балла, при этом рейтинг заемщиков-женщин в этой возрастной категории составил 754 балла. Конечно, свободная кредитная политика облегчает доступ заемщикам к кредитам, но следует учитывать и то обстоятельство, что сумма совокупного долга постоянно растет. При таком раскладе наемные работники теряют свою долю прибыли с каждым годом, а рост пенсий и социальных пособий в номинальном выражении становится экономической иллюзией. Следует учитывать и то обстоятельство, что инфляция продовольствия (как показатель благополучия – неблагополучия граждан) всегда выше той инфляции, которую объявляет Центробанк России.

По мнению доктора экономических наук В.Ю. Катасонова 300 коммерческих банков (80% денежной эмиссии) конвертируют рубли в иностранную валюту и выводят их в офшоры, чем лишают деньги работать на внутреннюю экономику. Катасонов подсчитал, что на один рубль прироста денежной массы прирост валового внутреннего продукта составляет 25-30 копеек, в то время, как один рубль с печатного станка Центробанка производил бы полтора рубля товарной продукции (40% доходов бюджета и более 50% экспорта обеспечивают основные нефтяные и газоконденсатные месторождения России. Иллюзиям финансового (кредитного) благополучия подвержены не только граждане России, но и государственные и частные компании. Об этом предупреждает в многочисленных публикациях и выступлениях В.Ю. Катасонов. Он приводит известную фразу «за деревьями не видят леса» относитель-

но позиций микро- и макроэкономики. В качестве примера В. Катасонов сравнивает долю валовых доходов государственного капитала двадцать лет назад (~ 40%) и сегодня (52%) и приходит к выводу, что если двадцать лет назад доля заработной платы была больше 50%, то сейчас меньше 40%, в то время как доля государства остается на том же уровне (~40%).

С распадом Советского Союза государство утратило контроль над Сберегательным банком и частные ростовщики, кредитные союзы и банки начали выдавать ссуды под 30-40% годовых под залог имущества до одной трети его стоимости, что привело, в конечном счете к социальной трагедии, от которой многие граждане не оправились до настоящего времени. Но, главное, сбережения, накопленные кредиторами, направлялись не на потребление продукции реального сектора экономики, а на строительство «финансовых пирамид». Когда-то К. Маркс называл такое лишенное материальности иллюзорное накопление «фиктивным капиталом», если капитал предстает в виде денег, приносящих деньги без участия реального производства, сориентированного на производство вещей, необходимых обществу. (К. Маркс. Капитал т.3).

По мнению экономического аналитика Джеймса Гранта, производство больше не управляет экономикой, а лишь занят тем, что направляет денежный поток из одной национальной валюты в другую. Навязываемые развивающимся странам кредиты оборачиваются для них «долговой ямой», вынуждающей брать новые кредиты для погашения процентов по ранее выданным кредитам, увеличивая долг и без того нищих стран. Численность бедных людей в мире увеличивается год от года, и никакая экономическая помощь из развитых стран не может этот процесс остановить. Процент всё больше и больше углубляет экономическую пропасть между богатыми и бедными, подготавливая мировой экономический и вместе с ним социальный кризис и третью мировую войну, которая уже началась, пока на экономическом театре военных (кредитных) операций. Организованная Международным Фондом (МВФ) финансовая индустрия лишает экономического суверенитета национальных государств и становится орудием международного шантажа и терроризма. Деньги, полученные в долг, тотчас возвращаются владельцу капитала с процентной прибылью. За первым кредитом следует второй – для покрытия платежа по первому долгу и так далее, пока «кредитная история» не прекратит эту дьявольскую карусель и вынудит должника обратиться к процедуре банкротства; но это не освобождает банкрота от уплаты налогов фискальной системе (пошлины, тарифы, НДС и так далее).

Особое место в современном ростовщичестве занимает кредитная карточка. Человек расплачивается деньгами, полученными в кредит от банка в счет будущего дохода, тем самым создает деньги, идущие на оплату производства купленной вещи, а также на оплату комиссионных в плоть до налога с продаж, установленного государством. Не сложно догадаться, что кредитный долг увеличивается с ростом «аппетите» потребителя, как и увеличиваются деньги кредитора, полученные за процент от кредита.

В последнее время в СМИ всё больше говорят о скрытых переплатах по ипотечным кредитам (В. Виноградов – гендиректор Pro-Vision Communications) и грозящей нам стагнацией. Переплаты, которые совершает попавший в «долговую яму» заёмщик связаны с дополнительными расходами на страховку, обслуживание кредита, комиссионные за оценку залога, оформление документов и прочее... Чтобы избавиться от долгового бремени всё чаще становятся обращения заёмщиков к юридическим фирмам, обещающим избавить клиентов от долгов путем банкротства. Центробанк России предупреждает, что должники не учитывают всех рисков и последствий их ожидающих.

Опасность иллюзии кредитного благополучия заключается в том, что процентные деньги начинают жить в социальных системах (в том числе и в человеке) и искажают их развитие, и реальность довольствуется иллюзией достаточности своих ресурсов для жизни и процветания. Конечно, не следует исключать позитивной роли кредита, но только в том случае, когда норма кредитного процента соответствует уровню реальной прибыли потенциального заёмщика.

Ростовщичество возникает в результате нужды, которую испытывает субъект, ориентирующийся на качество современной ему жизни, где ростовщик использует процент ссужаемых им денег для обмена фиктивных величин (отсюда мы определяем иллюзию как фикцию мозга, запутавшегося в антиномиях бытия). В настоящее время законодательство ряда стран определяет ростовщичество как «эксплуатацию нужды, слабости разума и неопытности, или душевного возбуждения кредитующего» (цит. по А.С. Пасынков. Феномен ростовщичества... с. 42). Очевидно, следует отличать долговые отношения от ростовщических. При царствовании Алексея Михайловича – отца Петра I – при денежном займе было запрещено взыскание с него процентов, и только в середине 18-го века вводится процентная плата, но не свыше 6% годовых. Но этот предел нарушался частными ростовщиками, которые использовали тягу заёмщиков к кредитам и брали 20% годовых. В начале 20-го века рост по закону не должен превышать 12% годовых. В Уголовном Уложении Российской Империи (1903г.) ростовщичество признается преступлением, если рост превышал 12% годовых. Но... были изобретены квази-банки в виде бумажных денег.

Можно ли защитить сознание людей и общества в целом от иллюзии кредитного благополучия и возможно ли это в исторической перспективе? Поскольку человечество на протяжении всей истории находится в состоянии войны, а война за овладение сознанием запомнилась мне со школы, где над школьной доской висел лозунг: «идеи становятся решающей силой, когда они овладевают массами». Само понятие «защита» является одним из важнейших слов в военной лексике. Отсюда – нахождение точек, откуда ведутся, или возможны атаки, и использование арсенала средств обнаружения и уничтожения по всем правилам военной науки – разработанным стратегиями и тактиками боевых действий. Основная угроза – сепаратизм сознания как угроза дробления общества, затем основные объекты защиты – общественные ценности: язык, образование, история, культура, традиции, религия, философия. Религия денег под лозунгом демократии и либерализма ослабляет, если не снимает защиту с этих ценностей, внедряя в него квази-ценности или иллюзии, как в нашем случае иллюзии благополучия от денежных кредитов.

Анализируя источники, связанные с отношением к деньгам, следует отметить множество разных подходов к долговой проблеме. При этом у каждого подхода есть собственная точка зрения. Но все подходы совпадают в понимании благополучия. Социальные последствия и образ жизни, основанный на долгах, обусловленный потреблением может создать иллюзию процветания и благополучия, или, наоборот породить глубокую депрессию: люди склонны забывать, что кредит не является заменой реального богатства и что долг должен быть погашен в конечном итоге. Иллюзия процветания, создаваемого не по средствам, является опасной ловушкой в виде «долговой ямы», выбраться из которой бывает, как правило, затруднительно; особенно в периоды финансовых кризисов или смены политических режимов.

В заключение, психологические последствия долга, включая стресс, беспокойство и депрессию, могут быть ошеломляющими и вредными для благополучия человека. Вместе с психологическими последствиями следует признать социальные последствия: напряженные отношения в семье и на работе, изменение социального статуса, ограничение карьерного роста и многое другое, что становится постоянным спутником человека, омрачая его жизнь, считавшуюся внешне благополучной. Чтобы освободиться от иллюзии благополучия, человеку, да и обществу в целом, следует приложить немалые усилия в поисках и использовании ресурсов, которые, несомненно будут найдены.

Новые социально-экономические условия в современном мире требуют и перестройки в системе ценностных ориентаций и жизненных устремлений человека и общества.

Таким образом, критерии кредитного благополучия, на основе которого человек создает картину удовлетворенности жизнью, в значительной степени обусловлены как культурными характеристиками того общества, в котором он реализует себя, так и социально-экономическим и политическим состоянием общества, определяющим актуальность потреб-

ностей субъекта, его способностями, а также ценностно-смысловыми ориентациями личности в социальном пространстве и времени.

Список литературы

1. Смил В. Энергия и цивилизация. От первобытности до наших дней / пер. Д. Л. Казакова. М.: Бомбила, 2020. 480 с.
2. Джидарьян И. А. Психология счастья и оптимизма. М., 2013 268 с.
3. Джидарьян И. А. Счастье и удовлетворенность жизнью в русском обществе //Российский менталитет: вопросы психологической теории и практики. М., 1997 С. 187-223.
4. Посыпанова О.С. Экономическая психология: психологические аспекты поведения потребителей. Калуга, Изд-во КГУ им. К.Э. Циолковского, 2012, 296 с. <http://www.allbest.ru>
5. К. Маркс. К еврейскому вопросу. Политиздат. М., 1955г.
6. Пасынков А.В. Феномен ростовщичества: от Вавилона до глобальной финансовой системы. Журнал «Самиздат»
7. Аристотель. Афинская политика. М., Мысль, 1997
8. Рождение роскоши. Древний Рим в погоне за модой, Робер Ж., Новое литературное обозрение, 2004
9. Зомбарт, Вернер. Евреи и хозяйственная жизнь: пер. с нем. Вернер Зомбарт М.: Айрис-пресс, 2004
10. Лозинский С.Г. Средневековые ростовщики. Страницы из экономической истории церкви в средние века. Петроград, 1923; Экономическая школа. Вып.2. СПб.: Экономическая школа, 1992. С.170-172.
11. Маркс Карл. Капитал. Критика политической экономии. М.: Политиздат, 1988.
12. Синельников, Андрей Зиновьевич Средневековая империя евреев А. Синельников; ОЛМА медиа групп М.: Олма-Пресс, 2004
13. Сорос, Джордж Алхимия финансов Рынок: как читать его мысли : Пер. с англ. Джордж Сорос; Вступ. слово П. Т. Джоунса второго М.: ИНФРА-М, 1997
14. Неведимов Д. «Религия денег или лекарство от рыночной экономики». Эл. ресурс: royallib.com

УДК 331.108

Кондраль Д. П.

*доцент кафедры Документоведения, истории и философии
Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия
E-mail: lbyf17@gmail.com*

Ильясов В.Х.

*доцент кафедры Физики
Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия
E-mail: pt22_IlyasVH@list.ru*

Развитие современных технологий образования в топливно-энергетической сфере страны (социально-гуманитарный аспект)

Kondral D.P.

*Associate Professor of the Department of Documentation, History and Philosophy
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: lbyf17@gmail.com*

Ilyasov V.Kh.

*Associate Professor of the Department of Physics
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia
E-mail: pt22_IlyasVH@list.ru*

Development of modern educational technologies in the fuel and energy sector of the country (social and humanitarian aspect)

Аннотация. Внедрение современных технологий и методов обучения определяет повышение возможностей совершенствования качества системы подготовки кадров для экономики страны. В частности, для топливно-энергетического комплекса. Актуальность исследуемой темы определяется значимостью повышения качества знаний и навыков специалистов топливно-энергетической сферы в рамках общих тенденций и трендов развития экономики страны и учёта общемировых экономических, технологических и технических достижений. В статье исследованы ключевые концепции и подходы к обучению квалифицированных кадров, проанализированы основные инновационные технологии и методики обучения, а также изучены основные активные и интерактивные методы обучения. Развитие исследуемых методов и технологий образования формирует значимую базу совершенствования системы подготовки квалифицированных кадров в топливно-энергетической сфере экономики страны.

Annotation. The introduction of modern technologies and teaching methods increases opportunities for improving the quality of personnel training for the national economy, particularly for the fuel and energy sector. The relevance of this topic is determined by the importance of improving the knowledge and skills of fuel and energy specialists within the context of overall economic development trends and taking into account global economic, technological, and technical advances. This article examines key concepts and approaches to training qualified personnel, analyzes key innovative teaching technologies and methodologies, and examines key active and interactive learning methods. The development of these teaching methods and technologies forms a significant foundation for improving the training system for qualified personnel in the national fuel and energy sector.

Ключевые слова: современное техническое образование, топливно-энергетический комплекс, педагогические технологии, активные и интерактивные методы обучения, компетентностный подход, гуманизация образования.

Keywords: modern technical education, fuel and energy complex, pedagogical technologies, active and interactive teaching methods, competency-based approach, humanization of education.

Развитие современных технологий образования в системе подготовки кадров для топливно-энергетической сферы страны формирует базу для расширения современных знаний и навыков у обучающихся. Квалифицированные кадры, обладающие необходимыми сегодня знаниями и навыками, являются значимой основой для внедрения инноваций в экономику страны. Современные кадры во многом определяют перспективы развития экономики, формируя трудовой процесс на основе инновационных научно-практических достижений в социально-экономической сфере жизнедеятельности, технологиях и техническом производстве.

Развитие и распространение современных знаний является значимой базой для совершенствования и роста экономики страны, а также для формирования перспектив развития топливно-энергетического комплекса.

Важным аспектом обучения современным знаниям и навыкам является применение современных методов и подходов при подготовке квалифицированных кадров.

Социально-гуманитарный аспект развития современных знаний, навыков и умений у обучающихся во многом обусловлен формированием государством и обществом в сфере образовательной политики страны значимых социально-трудовых требований к дальнейшей

теоретической и практической актуальности и применимости компетенций выпускников ВУЗов в современных экономических условиях жизнедеятельности.

Таким образом, важной идеей сегодня выступает применимость полученных знаний, навыков и умений для трудоустройства выпускников ВУЗов в условиях современной конкурентоспособной экономики и высокой конкуренции квалифицированного труда, а также для повышения пользы и продуктивности труда, роста уровня качества жизни и формирования благоприятных условий жизнедеятельности.

Совершенствование знаний в технологической и технической сферах выступает важной основой для формирования перспектив развития государства и общества. Формирование и реализация современной государственной политики [1; 2] в технологической и технической сферах является важным механизмом управления процессами развития экономики страны.

В основе современной системы подготовки квалифицированных кадров для экономики страны развивается компетентностный подход [3; 4], предполагающий совершенствование знаний, навыков и умений у обучающихся на основе развития необходимых компетенций для выстраивания успешной общественно-государственной и трудовой жизнедеятельности. Необходимые компетенции в рамках реализации профессиональных направлений подготовки кадров в ВУЗах сформированы и закреплены во ФГОСах и формируются у обучающихся через освоение конкретных дисциплин, которые их раскрывают и развивают в процессе обучения.

Таким образом, государство и общество формируют необходимые условия и профессиональные знания для подготовки квалифицированных кадров. Успешное усвоение учебного материала преподаваемых дисциплин в рамках учебных планов позволяет сформировать необходимую научно-практическую базу знаний у обучающихся и подготовить квалифицированные кадры для экономики страны.

В рамках деятельности университетов формируются условия для получения обучающимися универсального образования. Универсальное образование формируется через многостороннюю научно-практическую подготовку и обучение всем основным направлениям развития современных знаний [5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14]. Именно в рамках университетского обучения учащиеся имеют возможность реализовать данный формат обучения. Данный формат обучения имеет важную цель - создание условий для всестороннего развития знаний, навыков и умений у обучающихся. ВУЗы выступают важным образовательным звеном, предоставляющим возможности для всесторонней реализации культурно-образовательных прав людей на получение универсального профессионального образования. Сегодня отмечается повышение ответственности ВУЗов в сфере реализации вопросов по формированию и предоставлению качественного универсального профессионального образования.

Сегодня развивается большой объём знаний в сфере применения современных подходов и методов обучения. Важными методами обучения выступают: проведение лекционных и семинарских занятий; проведение наблюдений; анализ научных и учебных материалов; проведение опытов и экспериментов; подготовка рефератов, курсовых работ и дипломов; выступление с докладами; выполнение упражнений и решение кейс-задач; проведение деловых/ролевых игр и формирование обучающихся проектов; проведение дебатов, круглых столов, симпозиумов, конференций; применение интерактивных тренажёров; и др.

В обучении применяются различные методические системы. Например: эвристическое обучение, сократический метод, догматическое, сообщающее, развивающее, проблемное, программированное, дистанционное и другие виды обучения; задачная, проектная, программная, контекстная, продуктивная, имитационно-моделирующая, интерактивно-тренажёрная, информационная и другие системы обучения.

Сегодня активно применяются как неимитационные (проблемная лекция, дискуссия и др.), так и имитационные (игровые – деловые игры и др.; неигровые – «мозговой штурм» и др.) методы обучения.

Значимым аспектом развития современного образования стало интенсивное применение активных и интерактивных методов обучения.

Активные методы предполагают активное взаимодействие между преподавателем и учениками (например, дискуссия и др.).

Интерактивные методы обучения предполагают активное взаимодействие всех участников обучения между собой и с материалом (например, деловая игра и др.).

Интерактивные методы обучения предполагают как индивидуальные (например, тренировка и др.), так и групповые формы проведения занятий. Групповые методы включают дискуссии (например, дебаты и др.), игры (например, деловые игры и др.) и тренинги (например, тренинг по повышению эффективности продаж и др.).

Сегодня наряду с реализацией традиционного подхода развитие получил личностно-ориентированный подход.

Традиционный подход предполагает выстраивание регламентированного процесса обучения для подготовки специалиста с необходимыми профессиональными качествами.

Личностно-ориентированный подход формирует обучение на основе индивидуальной деятельности учащегося для всестороннего личностного роста и профессионального развития.

Важное место в системе образования занимает инклюзивное образование. Развитие инклюзивного образования является важной задачей государства и общества.

Сегодня широкое распространение получило активное применение дистанционных методов и технологий обучения. Так, например, широко используются онлайн-технологии для дистанционного проведения конференций, лекций, практических и семинарских занятий. Также возрастает актуальность онлайн-библиотек для повышения доступности изучения научно-практических и дидактических материалов.

Таким образом, развитие современных знаний и распространение их с применением современных технологий и методов образования является важным аспектом модернизации экономики страны. В частности, в топливно-энергетической сфере. Развитие кадрового потенциала топливно-энергетической сферы является важным аспектом её перспективного совершенствования.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 N 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» (вместе с "Концепцией технологического развития на период до 2030 года") // Консультант Плюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/ (Дата обращения: 11.11.2025).
2. Правительство утвердило Концепцию технологического развития до 2030 года. 25 мая 2023 // Правительство России. – URL: <http://government.ru/docs/48570/> (Дата обращения: 11.11.2025).
3. Павлова, О.В. Компетентностный подход как основа модернизации современной системы высшего профессионального образования / О.В. Павлова // Известия ДГПУ. Психолого-педагогические науки. – 2013. – №2 (23). – С. 72-75.
4. Мединцева, И.П. Компетентностный подход в образовании / И.П. Мединцева // Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). – М.: Буки-Веди, 2012. – С. 215-218.
5. Кондраль, Д.П. Современные тренды развития науки и образования / Д.П. Кондраль, В.Х. Ильясов, В.Н. Шамбулина // Наука и общество в современном мире: сборник материалов I Всероссийской научно-практической конференции (Усинск, 25 ноября 2022 года); филиал Ухтинского государственного технического университета в г. Усинске; под редакцией Я.В. Зубовой. – Москва: Знание-М, 2023. – 612 с. – С. 79-84.
6. Кондраль, Д.П. Дистанционные методы обучения студентов дисциплинам гуманитарного цикла: возможности и ограничения / Д.П. Кондраль // Новые технологии в

науке, образовании, производстве: материалы международной научно-практической конференции (10 – 13 ноября 2017 г.). – Рязань: Изд. Коняхин А.В., 2017. – 634 с. – С. 380–383.

7. Кондраль, Д.П. Современные тренды развития системы образования страны / Д.П. Кондраль // Проблемы и пути развития профессионального образования: сборник статей Всероссийской научно-методической конференции, 10-12 апреля 2024 года. – Иркутск: ИрГУПС, 2024. – 507 с. – С. 208-211.

8. Кондраль, Д.П. Современные векторы развития системы образования / Д.П. Кондраль // Среднее профессиональное образование: как учить и учиться в современном мире : III Всероссийская педагогическая конференция (Санкт-Петербург, 10 апреля 2024 г.) : сборник докладов. – Санкт-Петербург : ГУАП, 2024. – 218 с. – С. 69-71.

9. Кондраль, Д.П., Ильясов, В.Х. Современные условия и тренды развития системы высшего образования страны / Д.П. Кондраль, В.Х. Ильясов // Наука. Техника. Инновации: Сборник материалов Всероссийской научно-технической конференции, посвященной Году семьи (19 апреля 2024 года) / под ред. Я. В. Зубовой; филиал Ухтинского государственного технического университета в г. Усинске (УФ УГТУ). – Электронные данные. – Санкт-Петербург: Сциентиа, 2024. – 20,4 Мб; 486 с. – URL: <https://scientia-pub.org/index.php/Sci/catalog/book/79> (Дата обращения: 11.11.2025). – Загл. с экрана. – С. 235-240.

10. Кондраль, Д.П., Ильясов, В.Х. Применение современных подходов и технологий обучения в образовательном процессе / Д.П. Кондраль, В.Х. Ильясов // Наука. Техника. Инновации [Электронный ресурс]: сборник статей по материалам XV Всероссийской научно-технической конференции; г. Усинск, 25 апреля 2025 г. / под ред. Я. В. Зубовой. – СПб.: Научное издание, 2025. – 365 с. – URL: <https://publishing.intelgr.com/archive/Nauka-Tekhnika-Innovatsii.pdf> (Дата обращения: 11.11.2025). – С. 49-52.

11. Кондраль, Д.П. Ключевые направления развития технических направлений подготовки кадров / Д.П. Кондраль // Среднее профессиональное образование: как учить и учиться в современном мире: IV Всерос. пед. конф. (СПб., 9 апреля 2025 г.): сб. докл. – СПб.: ГУАП, 2025. – 246 с. – С. 95-98.

12. Ползикова, Н.Б. Современные образовательные технологии // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 25. – С. 232–234. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/770565.htm> (Дата обращения: 11.11.2025).

13. Александрова, О.Б. Интеграция теории и практики как форма инновационного обучения / О.Б. Александрова, Д.А. Моисейкин, Е.А. Косарьков // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – №71-1. – С. 8-10.

14. Гусейнов, А.А. Образование, обучение, воспитание / А.А. Гусейнов // Ведомости прикладной этики. – 2005. – №26. – С. 88-102.

УДК 339.56

Матвеев В. И

студент группы НТТ-ПЭМГ-230-С

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: sevamatve@gmail.com

Нефтепровод «Дружба» как инструмент гибридной политики: от энергетического партнерства к оружию давления

Matveev V. I.,

student of group NTT-PEMG-230-S

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sevamatve@gmail.com

Druzhba oil pipeline as a Hybrid Policy tool: from energy partnership to pressure weapon

Аннотация. В докладе исследуется эволюцию нефтепровода «Дружба» от символа экономического сотрудничества в рамках социалистического лагеря до сложного инструмента гибридного влияния в современных международных отношениях. Анализируется, как инфраструктурная зависимость стран-транзитёров и потребителей была трансформирована в рычаг политического давления, меняющий баланс сил в Восточной и Центральной Европе.

Annotation. The report explores the evolution of the Druzhba pipeline from a symbol of economic cooperation within the socialist camp to a complex instrument of hybrid influence in modern international relations. It analyzes how the infrastructure dependence of transit countries and consumers has been transformed into a lever of political pressure that changes the balance of power in Eastern and Central Europe.

Ключевые слова: нефтепровод, гибридность, безопасность, давление, зависимость.

Keywords: pipeline, hybrid, security, pressure, dependence.

Нефтепровод «Дружба», крупнейшая в мире система магистральных нефтепроводов, на протяжении десятилетий являлся материальным воплощением экономических связей между СССР и странами Восточного блока. Его название изначально символизировало идею социалистической интеграции и взаимозависимости. Однако в постсоветскую эпоху, особенно на фоне геополитической трансформации и роста напряженности между Россией и Западом, «Дружба» претерпела фундаментальную метаморфозу. Из канала энергетического партнерства она постепенно превратилась в один из ключевых инструментов современной гибридной политики, где экономические рычаги используются для достижения политических и стратегических целей. Данный доклад прослеживает эту эволюцию и анализирует механизмы, с помощью которых инфраструктурная зависимость была преобразована в оружие давления.

Введенный в эксплуатацию в 1964 году, нефтепровод «Дружба» (рис. 1) был амбициозным инфраструктурным проектом, призванным обеспечить надежные поставки советской нефти в союзные государства — Чехословакию, Венгрию, Польшу и ГДР. Он стал основой экономического блока СЭВ (Совет экономической взаимопомощи). Помимо экономической выгоды, нефтепровод создавал глубокую, «зашитую в землю» зависимость, определяя логистику, устройство нефтеперерабатывающих заводов и всю энергетическую безопасность стран-сателлитов. После распада СССР инфраструктурное наследство осталось, создав асимметричную уязвимость, которой не существовало в эпоху идеологического единства. НПЗ в Германии, Польше, Венгрии, Словакии и Чехии остались технологически «заточены» под российскую нефть.



Рисунок 1 – Карта нефтепровода «Дружба»

Постепенно коммерческие отношения стали насыщаться политическим подтекстом. Россия, как доминирующий поставщик и владелец маршрута, научилась использовать эту асимметрию. Одним из ранних инструментов влияния стало введение дифференцированных цен на нефть и газ для разных стран. Страны, проводившие более пророссийскую политику, могли получать скрытые субсидии в форме скидок, в то время как другие платили по полной. Классическим приемом гибридного воздействия стали технические «аварии» и внезапные остановки поставок по формальным причинам, таким как качество нефти или долги. Эти инциденты выполняли политические сигнальные функции, демонстрируя зависимость партнеров и создавая для них экономические потери. Сохраняя контроль над ключевыми узлами системы, Россия могла противодействовать попыткам стран-транзитёров диверсифицировать поставки.

Эволюция роли нефтепровода ярко проявилась в период острых кризисов. Конфликт 2007 года между Россией и Беларусью вокруг цен на энергоносители привел к остановке поставок по «Дружбе». Этот случай показал, как энергетический рычаг может быть использован даже против тесного союзника для принуждения к экономическим уступкам. В 2019 году обнаружение высокого содержания органических хлоридов в нефти привело к масштабной и длительной остановке потоков. Многие аналитики расценили этот инцидент как «стресс-тест» европейских систем реагирования, демонстрирующий уязвимость инфраструктуры. Кардинальный перелом наступил в 2022 году на фоне конфликтной ситуации между Россией и Украиной и введения ответных западных санкций. В этих условиях отключение северной ветки «Дружбы», по которой нефть шла в Польшу и Германию, стало открытым использованием инфраструктуры как оружия экономического давления. При этом южная ветка через Украину продолжала работу, что подчеркивало избирательный, дозированный характер воздействия, направленный на раскол единства ЕС.

Эскалация использования энергетических рычагов, особенно в 2022 году, стала мощным катализатором для пересмотра энергетической безопасности в Европе. Страны Центральной и Восточной Европы резко ускорили проекты по диверсификации, включая строительство терминалов для приема сжиженного природного газа и развитие альтернативных трубопроводных связей. Концепция энергобезопасности сместилась от логики «надежности поставок» к логике «устойчивости», основанной на снижении зависимости от одного источника. Доверие к энергетическому партнерству с Россией было серьезно подорвано, а нефтепровод «Дружба» в политическом дискурсе стран ЕС окончательно превратился из символа сотрудничества в пример инфраструктурной уязвимости и долгосрочного инструмента гибридного влияния.

Эволюция нефтепровода «Дружба» является наглядной иллюстрацией того, как материальная инфраструктура, созданная в одну геополитическую эпоху, может быть перепрофилирована в следующую для совершенно иных целей. От символа экономической

интеграции он трансформировался в тонкий инструмент политического влияния, а затем — в открытый инструмент экономического принуждения в условиях гибридного противостояния. История «Дружбы» демонстрирует, что контроль над критической инфраструктурой может быть мощным невоенным средством достижения политических целей. Ответом на это стало стратегическое переформатирование энергетической карты Европы, ведущее к снижению уязвимости и окончательной девальвации «дружбы» в ее изначальном, символическом значении.

Эскалация энергетического противостояния, инициированная введением беспрецедентных санкционных пакетов, спровоцировала сложную волну последствий, вынудив Россию к защитным мерам в сфере энергетического экспорта. Ответные шаги Москвы, включая корректировку маршрутов и объемов поставок по «Дружбе», стали закономерной реакцией суверенного государства на действия, направленные на ограничение его ключевых доходов и нарушение сложившихся десятилетиями хозяйственных связей. В рамках этой логики использование энергетической инфраструктуры как инструмента переговорного процесса можно рассматривать не как одностороннее давление, а как форму защиты национальных экономических интересов в условиях внешнего принуждения.

Со стороны Европейского союза ответные меры приняли форму ускоренной, хотя и крайне затратной, политики диверсификации, что объективно ведет к глубокой перестройке европейского энергорынка. Этот процесс, однако, сопряжен со значительными экономическими издержками для самих стран ЕС, выражающимися в росте инфляции и стоимости энергоносителей для конечных потребителей и промышленности. Некоторые государства Центральной Европы, исторически и инфраструктурно наиболее зависимые от российской нефти, оказались в сложном положении, вынужденные нести высокие расходы на перестройку своих НПЗ и логистики.

При этом представляется важным отметить, что Россия последовательно демонстрировала готовность к продолжению взаимовыгодного сотрудничества с теми партнерами, которые оставались открыты к диалогу, что подтверждается сохранением транзита по южной ветке «Дружбы». Такая избирательная политика подчеркивала не столько желание навредить, сколько стремление выстроить новые, более прагматичные правила взаимодействия, учитывающие изменившиеся политические реалии. В конечном счете, сложившаяся ситуация привела к перераспределению глобальных энергетических потоков, где Россия активно и успешно развивает инфраструктурные проекты на восточном направлении, компенсируя сокращение поставок на Запад. Это свидетельствует не об использовании «оружия давления», а о стратегической адаптации и поиске новых центров экономического роста в ответ на вызовы, инициированные не российской стороной.

Список литературы

1. Нефтепровод «Дружба» и его значение для Европы [Электронный ресурс]. - <https://www.rbc.ru/base/22/08/2025/68a878149a79475939de6023?ysclid=mkjme9fh5i190139022> (18.12.2025).
2. Нефтепровод «Дружба»: ОАО «Магистральные нефтепроводы «Дружба»: дайджест / информационно – библиографический отдел; ГБУК «Брянская областная научная универсальная библиотека им. Ф.И. Тютчева». – Брянск, 2014. – 256 с.
3. Зависимость Запада от нефтепровода «Дружба» [Электронный ресурс]. - <https://russian.rt.com/inotv/2019-10-17/Energetyka24-nefteprovod-Druzhba-uzhe-55?ysclid=mkjmivd0d3534234681> (13.12.2025).

УДК: 004.9:620.9:338.4

Пичко Н. С.
доктор философских наук,
заведующий кафедрой гуманитарных, естественных и
общепрофессиональных дисциплин

ФГБОУ ВО «УФУГТУ», г. Усинск, Россия

e-mail: natpichko@yandex.ru

Лясковская Е. М.

соискатель кафедры философии ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет
экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

г. Донецк, Россия

E-mail: gindosik@gmail.com

Цифровые технологии в обеспечении устойчивого развития энергетической сферы российского общества

Pichko N.S.

Doctor of Philosophy,

Head of the Department of Humanities, Natural Sciences, and

General Professional Disciplines,

Ural Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

"Ural Federal State Technical University", Usinsk, Russia

e-mail: natpichko@yandex.ru

Lyaskovskaya E. M.

*PhD Candidate, Department of Philosophy, Donetsk National University of Economics and Trade
named after Mikhail Tugan-Baranovsky*

Donetsk, Russia

E-mail: gindosik@gmail.com

Digital technologies in ensuring sustainable development of the energy sector of Russian society

Аннотация. В статье рассматривается роль цифровых технологий в модернизации энергетической сферы российского общества. Отмечается, что энергетическая система государства является важнейшим фактором эффективного функционирования экономической и социальной сфер общества. Цифровизация энергетической отрасли — стратегическая задача, напрямую связанная с обеспечением национальной безопасности России.

Abstract. This article examines the role of digital technologies in modernizing the energy sector of Russian society. It notes that the state's energy system is a critical factor in the effective functioning of the economic and social spheres of society. Digitalization of the energy sector is a strategic objective directly linked to ensuring Russia's national security.

Ключевые слова: цифровые технологии, энергетическая безопасность, устойчивое развитие, технологии Big Data, искусственный интеллект, цифровые платформы

Keywords: digital technologies, energy security, sustainable development, Big Data technologies, artificial intelligence, digital platforms

В настоящее время развитие цифровых технологий и их активное внедрение в энергетическую сферу общества открывает новые возможности для ее совершенствования. Учитывая, что энергетическая безопасность является важнейшим элементом системы национальной безопасности государства, анализ роли цифровых технологий в обеспечении устойчивого развития энергетического сектора экономики российского общества является актуальным.

Исторически сложилось так, что энергетическая отрасль стала одним из первых проводников цифровых технологий. Еще в конце XX века электроэнергетика активно внедряла инновационные технологии для управления своими сетями. Аналогично, нефтегазовые компании на протяжении многих лет полагаются на цифровые технологии для принятия стратегических решений в области разведки месторождений или обеспечения бесперебойной работы нефте- и газопроводов.

Сегодня цифровизация представляет собой глобальную тенденцию мирового развития, связанную с переходом от аналоговых методов обработки информации к цифровому стандарту, внедрение которого полностью трансформировало технологическую среду общества. Исследователи отмечают, что «цифровая трансформация современного общества приводит к появлению суперинтеллектуального социума - «Общества 5.0», это ступень развития, следующая за информационным обществом, которая представляет собой оптимизацию ресурсов не одного человека, а социума в целом через интеграцию физического и киберпространства» [1, С.166].

Цифровые технологии приводят к появлению новой социальной реальности, которая описывается учеными посредством понятия «цифровое общество». Концепция цифрового общества еще находится в стадии формирования, что обусловлено динамичностью его развития.

Начало осмысления влияния цифровых технологий на общественные процессы связано с работами Д. Тапскотта, Н. Негропonte, Ж. Хартлея, Дж. С. Бренена, которые анализируя цифровизацию экономики, говорят о революционных изменениях в этой области [8; 7; 6; 5]. Речь идет о появлении новых форматов управления производством, об автоматизации, роботизации и работе с большими данными. Эксперты отмечают, что цифровые технологии позволяют делать бизнес-процессы более гибкими, мобильными и эффективными.

Надо отметить, что цифровые технологии, являясь более высоким уровнем развития информационных технологий, выходят за рамки простого использования компьютерных устройств и программного обеспечения, интегрируя в себя передовые методы цифровой обработки информации. Последние позволили создать новую цифровую инфраструктуру, включающую технологии работы с большими данными (Big Data), облачные технологии, искусственный интеллект и цифровые платформы.

Технологии Big Data представляют собой мощный инструмент, позволяющий не только получать, но и систематизировать огромные объемы информации. Причем эти технологии позволяют структурировать информацию в самых различных форматах: от обычного текста и изображений до видео файлов и электронных таблиц. Упорядочивание информации дают ключ к пониманию сложных процессов в различных сферах, прогнозированию тенденций и принятию более обоснованных решений.

В сфере энергетике технологии Big Data открывают широкие перспективы для оперативной модернизации систем наблюдения, улучшения измерительных данных, осуществления мониторинга работы сетей и пр. Такие технологии позволяют эффективно работать с комплексными, многомерными и пространственно-временными данными, что критически важно для повышения надежности и эффективности энергоснабжения.

Специалисты указывают на то, что имплементация технологий больших данных в энергосистемы способствует развитию интеграции между специалистами энергетической отрасли и IT-сферы. Такое взаимодействие позволяет обмениваться накопленными знаниями и генерировать новые идеи для более глубокого анализа данных, точной диагностики, оптимизации процесса эксплуатации сетей и совершенствования управления энергосистемами страны [4].

Сегодняшние объемы цифровой информации растут с невероятной скоростью и справиться с таким потоком с помощью обычных инструментов становится нереально. Технологии Big Data значительно оптимизируют работу с информацией, позволяя выявлять скрытые процессы и закономерности, которые человек просто не в состоянии заметить.

Очевидно, что развитие инновационных технологий позволяет создавать интеллектуальные энергосистемы (ИЭС), использующие, в том числе, и облачные технологии. Последние берут на себя работу с колоссальными объемами информации, обеспечивая их хранение и глубокий анализ. Облачные технологии широко применяются по всему миру, включая Россию. Они применяются для создания цифровых двойников энергообъектов, разработки систем управления и диагностики, а также автоматизированного контроля. Кроме того, облака являются основой функционирования таких сервисов «Интернета вещей», как системы учета энергоресурсов, зарядка электромобилей и электроснабжение «умных домов» [2].

В настоящее время энергетический сектор находится под пристальным вниманием регуляторов, которые устанавливают четкие правила обращения с информацией. Так в России для компаний, работающих в сфере энергетики, действуют особые требования, касающиеся использования облачных технологий. Эти нормы закреплены в Распоряжении Правительства РФ от 12 марта 2024 года¹, которое определяет вектор цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса до 2030 г. Данный документ предписывает организациям отрасли активно внедрять облачные технологии, при этом неукоснительно соблюдать стандарты информационной безопасности.

В русле цифровизации в энергетическую сферу активно внедряются технологии искусственного интеллекта. Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой область компьютерных наук, ориентированную на создание интеллектуальных агентов, способных решать сложные задачи, которые ранее входили в сферу исключительно человеческого разума. Активное применение технологии ИИ в энергетической отрасли позволяет оптимизировать многие процессы, связанные с добычей, производством и распределением энергии. К тому же искусственный интеллект принципиально перестраивает менеджмент организаций энергетического комплекса России, что позволяет более оперативно получать информацию, принимать решения, осуществлять контроль.

В настоящее время искусственный интеллект становится незаменимым инструментом для успешной интеграции возобновляемых источников энергии в электросети. Поскольку высокая вариативность и непредсказуемость солнечной и ветровой энергии создают серьезные вызовы, то важны точные прогнозы выработки электроэнергии и эффективное распределение ее по сетям. В этом плане ИИ позволяет встраивать возобновляемые источники энергии в электросети, делать нашу энергетику более «зеленой».

Потенциал ИИ для энергетической отрасли огромен, однако его внедрение сопряжено с определенными рисками, связанными с киберугрозами. Появление последних обусловлено активным использованием компьютеров и сетей в различных сферах общества. Эти угрозы могут исходить как от прямых атак на компьютерные устройства, так и от ошибок пользователей, не соблюдением ими правил безопасной работы в Интернет-пространстве. Поскольку энергетическая безопасность — важнейший элемент национальной безопасности государства, то развитие в России интеллектуальных энергетических систем (Smart Grid) обостряет вопросы кибербезопасности в энергетике.

По мнению специалистов, сегодня серьезной проблемой для кибербезопасности российских энергетических систем является их сильная зависимость от импортного оборудования: подавляющее большинство (более 75 %) энергетических установок произведено за границей [3]. Кроме того все компьютерное и программное обеспечение (100%) является иностранным, что делает наши энергосети уязвимыми перед внешними угрозами.

Очевидно, что потенциал искусственного интеллекта для энергетической отрасли огромен, но для его безопасного использования необходим комплексный подход, который

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12 марта 2024 г. № 581-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса до 2030 года. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408610169/> (дата обращения: 18.11.2025).

предполагает не только инвестиции в новые технологии, но и создание надежных систем кибербезопасности, а также подготовку специалистов в этой области.

Развитие энергетической сферы РФ связано с активным использованием цифровых платформ. Последние сегодня являются катализатором глубоких преобразований в энергетическом секторе страны, выводя его на качественно новый уровень эффективности и клиенториентированности. Цифровые платформы не просто оптимизируют отдельные процессы, а создают целостную экосистему для управления энергетическим комплексом РФ.

Одним из наиболее прорывных применений цифровых платформ является создание и эксплуатация «цифровых двойников» реальных энергетических объектов (электростанций, линий передач и пр.). Причем это не просто 3D-копии, а динамичные, самообновляющиеся виртуальные модели, которые позволяют:

- а) осуществлять комплексный мониторинг оборудования энергосистем в реальном времени;
- б) проводить диагностику сетей;
- в) тестировать различные стратегии управления, оптимально подходящие для решения определенной проблемы.

Целью «цифровых двойников» является точное моделирование и последующая оптимизация работы как отдельных энергетических объектов, так и комплексных энергосистем.

Сегодня ни одна крупная российская энергетическая компания не обходится без цифровых технологий. Цифровая трансформация — ключевой элемент их стратегии, направленный на снижение затрат, ускорение принятия решений, улучшение безопасности и повышения конкурентоспособности как внутри страны, так и в мировой экономической системе.

1 Тенденция масштабного внедрения цифровых технологий в энергетическую сферу России позволяет говорить о появлении такого нового явления, как цифровая энергетика. Интеграция технологий Big Data, облачных ресурсов, искусственного интеллекта и цифровых платформ позволяет создавать «умные» электростанции, оперативно получать информацию о функционировании электросетей, о распределении и потреблении энергии, а также о сбоях в работе энергетических систем.

2 Энергетическая система государства является важнейшим фактором эффективного функционирования экономической и социальной сфер общества. Поэтому цифровизация этой базовой отрасли — задача стратегическая, напрямую связанная с обеспечением национальной безопасности России.

В тоже время следует отметить, что несмотря на очевидные преимущества имплементации цифровых технологий в энергетическую сферу РФ, их эффективное применение возможно только при наличии специалистов, обладающих профессиональными компетенциями, как в энергетической отрасли, так и в области компьютерных наук.

В современном цифровом мире сфера образования должна идти в ногу со временем и отвечать на запросы экономики и общества. В этой связи важным является подготовка специалистов, способных решать профессиональные задачи в условиях цифровизации энергетического комплекса страны. Важность задачи по подготовке будущих кадров для энергетической отрасли была отмечена на форуме «Российская энергетическая неделя — 2025», прошедшем 15-17 октября 2025 года в Москве. На этой дискуссионной площадке подчеркивалось, что подготовка высококвалифицированных кадров для топливно-энергетического комплекса страны является приоритетной задачей.

Образовательные программы вузов, осуществляющих подготовку кадров для топливно-энергетического комплекса, должны учитывать новые тенденции технологического развития мира и целенаправленно развивать у студентов цифровые компетенции, которые станут залогом их успешной профессиональной самореализации в цифровом обществе. В этой связи основой формирования компетенций, отвечающих вызовам цифрового общества является реализация модели непрерывного образования.

Будущее страны сегодня закладывается и в ее энергетической отрасли. Технологические инновации, использование возобновляемых источников энергии, повышение энергоэффективности — это не сугубо технические задачи. В первую очередь, это прочный фундамент для устойчивого развития страны и наша общая ответственность перед будущими поколениями.

Список литературы

1. Киселева Л. С., Семенова А. А. Цифровая трансформация общества: тенденции и перспективы // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. – 2018. – №4. – С. 157-169.
2. Колосок И. Н., Коркина Е. С. Применение облачных и граничных технологий при развитии интеллектуальной энергосистемы // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2024. – № 4(36). – С. 73-84.
3. Массель Л. В., Воропай Н. И., Сендеров С. М., Массель А. Г. Кибербезопасность как одна из стратегических угроз энергетической безопасности России // Вопросы кибербезопасности. – 2016. – №4 (17). – С. 2-10.
4. Николаев А. В., Прокофьев О. В., Тюрин М. В., Токарев А. Н. Применение инновационной технологии «Big Data» для повышения качественного уровня функционирования электроэнергетики // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество»: в 2 тт. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2018. – Т. 2. – С. 288-290.
5. Brennen S., Kreiss D. Digitalization and Digitization. Culture Digitally. URL: <http://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/> (дата обращения: 17.11.2025).
6. Hartley J. Creative Industries. – Oxford: Blackwell, 2005. – 434 p.
7. Negroponte N. Being Digital. – New York: Alfred A. Knopf, 1995. – 243 p.
8. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. – New York; London: McGraw-Hill, 1996. – 342 p.

УДК 502.36

Сератирова В. В.

кандидат географических наук, доцент

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: seratirova-v@yandex.ru

Лазарева В. Г.

доктор биологических наук, профессор

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: lazareva-vg@yandex.ru

Кряжева Е. Ю.

старший преподаватель

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: eremina-83@mail.ru

Особенности государственного кадастрового учета памятников истории и культуры

Seratirova V. V.

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: seratirova-v@yandex.ru

Lazareva V. G.

Doctor of Biological Sciences, Professor

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: lazareva-vg@yandex.ru

Features of the state cadastral registration of historical and cultural monuments

Аннотация. Рассмотрены особенности государственного кадастрового учета памятников истории и культуры, являющиеся предметом гордости, достоянием региона и страны в целом. Такие объекты являются неотъемлемой частью культурного наследия и подлежат защите с целью их сохранения для будущих поколений. Процедура постановки на государственный кадастровый учёт и регистрация права собственности на здания религиозного характера, включая православные храмы, имеет определённые особенности, связанные с законодательством и документацией, обусловленные историко-культурной значимостью.

Annotation. The article discusses the features of state cadastral registration of historical and cultural monuments, which are a source of pride and wealth for the region and the country as a whole. These objects are an integral part of the cultural heritage and require protection to ensure their preservation for future generations. The process of state cadastral registration and ownership registration of religious buildings, including Orthodox churches, has specific legal and documentation requirements due to their historical and cultural significance.

Ключевые слова: государственный кадастровый учет, объекты культурного наследия, памятники истории и культуры, сохранность памятников истории и культуры.

Keywords: state cadastral registration, cultural heritage sites, historical and cultural monuments, and preservation of historical and cultural monuments.

Памятники истории и культуры народов РФ обладают исключительной ценностью для всех жителей нашей многонациональной страны, составляют важную часть нашего культурного достояния и подлежат защите. Под государственным кадастровым учетом объектов культурного наследия подразумевается совокупность административных мер, направленных на внесение информации о памятниках, их территориях и зонах охраны в единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) [1].

Государственный кадастровый учет памятников истории и культуры, наличие записей в реестре объектов недвижимости о таких объектах, указаний границ территорий, а также регистрация особых условий использования служат механизмом осуществления государственной охраны культурного наследия. Кроме того сведения ЕГРН обеспечивают органы власти, муниципальные структуры и владельцев информацией о специфике использования, владения и сохранения исторических и культурных ценностей. В связи с этим вопросы государственного учета, сохранности памятников истории и культуры остаются актуальными в настоящее время.

Объектом исследования является государственный кадастровый учет объекта культурного наследия регионального значения «Богоявленская церковь», расположенная в селе Ях-реньга Кировской области.

Церковь Богоявления - незаурядный памятник истории и культуры. Особую ценность он приобретает благодаря редчайшим изразцовым капителям, встречающимся всего на нескольких храмах России. Относительная сохранность настенной живописи верхнего храма и внешнего облика памятника ставят его на первое место среди архитектурных достопримечательностей района. Богоявленская церковь с. Яхреньга была возведена в период 1770-1774 гг. и является ярким примером культового зодчества второй половины XVIII века в северных

районах Вятской губернии (ныне Кировская область). Село Яхреньга имеет многовековую историю и являлось одним из важных поселений на северных рубежах исторической Вятской земли. Возведение каменной Богоявленской церкви во второй половине XVIII века было связано с укреплением экономического положения местного населения и развитием торговых путей в регионе (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 - Богоявленская церковь

Богоявленская церковь в селе Яхреньга представляет значительную историко-культурную ценность:

1. Яркий образец культового зодчества северных районов Вятской губернии второй половины XVIII века, отражающий стилистический переход от барокко к классицизму.

2. Исторический объект – свидетельство экономического и духовного развития северных территорий Вятской губернии в эпоху правления Екатерины II.

3. Градостроительная доминанта – традиционно церковь играла роль архитектурной и смысловой доминанты сельского поселения, организуя вокруг себя пространственную структуру села.

4. Объект мемориальной значимости – как культовое сооружение с более чем 250-летней историей, храм связан с историческими событиями региона и судьбами многих поколений местных жителей.

5. Объект духовного наследия – памятник православной культуры, отражающий религиозные традиции и мировоззрение населения Вятской земли.

По данным из реестра памятников архитектуры Русской Православной Церкви, Богоявленская церковь в селе Яхреньга (Подосиновский район, Кировская область) находится в аварийном состоянии, при этом церковь отличается относительной сохранностью настенной живописи верхнего храма и внешнего облика [3].

Основной материал постройки – красный кирпич на известковом растворе. Фундамент, вероятно, выполнен из природного камня, что характерно для храмового строительства того периода в данном регионе. Стены церкви имеют значительную толщину, что обеспечивало термоизоляцию и прочность сооружения в условиях северного климата. Перекрытия в основном объеме, предположительно, сводчатые, что соответствует традициям русского церковного зодчества. Кровля могла быть первоначально тесовой или металлической (в случае более поздних ремонтов).

На основании косвенных данных и типичной ситуации с аналогичными объектами в регионе можно предположить, что техническое состояние Богоявленской церкви может ха-

рактиковаться следующими особенностями:

- возможные повреждения кровли и системы водоотвода, что могло привести к намоканию стен и разрушению кладки;
- деформации сводов и перекрытий из-за длительного воздействия атмосферных осадков;
- утрата элементов внешнего декора вследствие морозного выветривания;
- нарушение оконных и дверных заполнений;
- утрата или значительные повреждения внутреннего убранства.

Точное определение технического состояния требует проведения профессионального инженерного обследования объекта.

Согласно предоставленным официальным документам Межрегионального территориального управления Росимущества в Кировской области от 10.05.2023 № 18-3К-04/3862 Богоявленская церковь не учитывается в реестре федерального имущества на территории Кировской области; отсутствует в Едином государственном реестре недвижимости [4].

Данная ситуация указывает на проблемный правовой статус объекта культурного наследия, что может затруднять его охрану, реставрацию и целевое использование. Переписка между государственными ведомствами (МТУ Росимущества, филиал ППК «Роскадастр», Администрация Яхренёгского сельского поселения) свидетельствует о попытках уточнения правового статуса объект.

На основании анализа доступной информации можно выделить следующие проблемы, связанные с сохранением Богоявленской церкви:

1. Неопределенный правовой статус – отсутствие объекта в реестре федерального имущества и Едином государственном реестре недвижимости создает правовой вакуум, затрудняющий определение ответственных за его сохранение лиц и организаций.

2. Предположительное техническое состояние – типичными для подобных объектов являются процессы разрушения конструкций и декоративных элементов вследствие природных факторов и отсутствия систематического ухода.

3. Финансирование сохранения – неопределенность правового статуса затрудняет включение объекта в региональные и федеральные программы по сохранению культурного наследия.

4. Целевое использование – отсутствие четко определенной функции объекта может приводить к дальнейшему ухудшению его состояния.

В 1983 году решением облисполкома Кировского областного Совета депутатов трудящихся здание Богоявленской церкви объявлено памятником архитектуры местного значения и поставлено на госохрану. Далее исследование и проект реставрации памятника были выполнены в 1990-1991 гг., через год произведены консервационные работы [5].

Несмотря на текущие проблемы с определением правового статуса и неудовлетворительное техническое состояние, объект сохраняет значительный историко-культурный потенциал и заслуживает комплексных мер по сохранению и восстановлению. Необходимо дальнейшее изучение объекта специалистами в области архитектуры, истории и реставрации для разработки научно обоснованной программы его сохранения и возможного приспособления к современному использованию с учетом историко-культурной ценности памятника.

Процедура постановки на государственный кадастровый учёт и регистрация права собственности на здания религиозного характера, включая православные храмы, имеет определённые особенности, связанные с законодательством, процедурой, документацией, обусловленные историко-культурной значимостью.

1. Объекты культурного наследия, такие как храм Богоявления, требуют индивидуального подхода, включающего согласования с соответствующими органами по охране исторических памятников. Согласно приказу Минкультуры РФ от 28 апреля 2017 года № 89861-р, указанный объект внесён в единый государственный реестр объектов культурного наследия как памятник регионального уровня и получил номер 4317108648560005 [6].

2. Законодательство РФ предусматривает обязательность учёта подобных объектов в едином реестре культурного наследия и осуществление их кадастрового учёта в качестве особых видов недвижимого имущества в Едином Государственном Реестре Недвижимости (ЕГРН) [1].

3. Для защиты исторических и культурных памятников определяются границы их территории и устанавливается особый режим использования, направленные на сохранение таких объектов в его историческом ландшафтном окружении.

4. В пределах охраняемых зон памятника устанавливают специальный порядок землепользования, исключающий любые строительные работы и другие виды хозяйственной деятельности, способные нанести ущерб памятнику.

5. В силу действующего законодательства, данные об объектах культурного наследия, границах их территорий и зонах охраны обязательно вносятся в Единый государственный реестр недвижимости [1].

Регистрация в Едином государственном реестре недвижимости данных об объектах культурного наследия, зонах их расположения, а также наложение юридических ограничений прав на такие объекты играют ключевую роль в обеспечении госохраны культурных ценностей и служат средством информирования государственных структур, местных властей и собственников таких объектов о специфике использования, владения и сохранения исторических и культурных достояний.

Список литературы

1. Федеральный закон "О государственной регистрации недвижимости" от 13.07.2015 № 218-ФЗ // КонсультантПлюс. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/ (дата обращения: 24.11.2025).

2. СОБОРЫ РУ. Народный каталог православной архитектуры. Церкви и монастыри России. Официальный портал. URL: <https://sobory.ru/article/?object=12661> (дата обращения: 24.11.2025). Официальный портал. URL:

3. Единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. Официальный портал. URL: <https://okn-mk.mkrf.ru/maps> (дата обращения: 24.11.2025).

4. Межрегиональное территориальное управление Федерального агентства по управлению государственным имуществом в Удмуртской Республике и Кировской области. Официальный портал. URL: <https://www.rusprofile.ru/id/896887> (дата обращения: 24.11.2025).

5. Решение облисполкома Кировского областного Совета народных депутатов от 28 марта 1983 г. N 6/191 О постановке на государственную охрану вновь выявленных памятников истории и культуры кировской области. Официальный портал. URL: <https://okn-mk.mkrf.ru/maps/show/id/1925934> (дата обращения: 25.11.2025).

6. Управление государственной охраны объектов культурного наследия Кировской области. Официальный портал. URL: <https://okn.kirovreg.ru/cultural-heritage/lists-of-objects/> (дата обращения: 25.11.2025).

УДК 101.1:004.8

Стрюков П.В.

Студент группы ИВТ-25,

Герберт Д.В.

Студент группы ИВТ-25

Научный руководитель: кандидат философских наук, старший преподаватель кафедры документоведения, истории и философии – Безгодов Д.Н.

Перспективы развития искусственного интеллекта в рамках концепции устойчивого развития: онтологические и аксиологические вызовы

Stryukov P.V.

Student of the IVT-25 group,

Herbert D.V.

Student of the IVT-25 group

Scientific supervisor: Candidate of Philosophical Sciences, Senior lecturer of the Department of Documentation, History and Philosophy – Bezgodov D.N.

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: strpavel04@mail.ru

Prospects for the development of artificial intelligence within the concept of sustainable development: ontological and axiological challenges

Аннотация. В статье проводится философско-методологический анализ внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в управленческие контуры топливно-энергетического комплекса. Авторы проблематизируют общепринятый технократический подход, рассматривая его через призму классической триады Устойчивого развития (экономика, экология, социум). На основе трудов Т. Веблена, У. Джеймса и К. Гёделя выявлены ключевые риски цифровизации: экологический парадокс энергоемкости нейросетей, формирование нового социального неравенства («технологические рантье» и «когнитивный прекариат») и фундаментальная логическая невозможность полной формализации этических норм. Обосновывается вывод о том, что передача субъектности от человека к алгоритму несет угрозу трансформации устойчивого развития в «устойчивую цифровую диктатуру».

Abstract. The article provides a philosophical and methodological analysis of the implementation of artificial intelligence (AI) technologies in the management circuits of the fuel and energy complex. The authors problematize the generally accepted technocratic approach, examining it through the prism of the classic triad of Sustainable Development (economy, ecology, society). Based on the works of T. Veblen, W. James, and K. Gödel, key risks of digitalization are identified: the ecological paradox of neural network energy intensity, the formation of new social inequality ("technological rentiers" and "cognitive precariat"), and the fundamental logical impossibility of complete formalization of ethical norms. The conclusion is substantiated that the transfer of subjectivity from human to algorithm threatens to transform sustainable development into a "sustainable digital dictatorship."

Ключевые слова: искусственный интеллект, устойчивое развитие, ТЭК, цифровая онтология, социальная стратификация, теорема Гёделя, этика ИИ, когнитивный прекариат.

Keywords: artificial intelligence, sustainable development, fuel and energy complex, digital ontology, social stratification, Gödel's theorem, AI ethics, cognitive precariat.

Введение

Современная парадигма Устойчивого развития (Sustainable Development) базируется на балансе трех компонентов: экономической эффективности, экологической безопасности и социальной справедливости. В контексте четвертой промышленной революции Искусственный интеллект (ИИ) зачастую рассматривается как универсальный инструмент гармонизации

этой триады. Оптимизация сетей Smart Grid, предиктивная аналитика аварийности и автоматизация диспетчерского управления в ТЭК подаются как безусловное благо.

Однако подобный техно-оптимизм требует критической рефлексии. Цель данной работы – выявить скрытые онтологические и аксиологические противоречия, возникающие при делегировании ИИ функций управления критической инфраструктурой. Многие авторы выдвигают гипотезу, что без учета философских ограничений машинной логики, цифровизация энергетики может привести к подмене понятий: вместо гуманистически ориентированного устойчивого развития общество рискует получить систему алгоритмического контроля, углубляющую социальное расслоение.

1. Экологический парадокс: ресурсная цена «цифры»

Классическое определение Г.Х. Брундтланд (1987) постулирует, что устойчивое развитие – это «удовлетворение потребностей настоящего без ущерба для возможностей будущих поколений» [1]. Применительно к индустрии ИИ мы сталкиваемся с феноменом, который можно охарактеризовать как «энергетический каннибализм».

Обучение больших языковых моделей (LLM) и поддержание работы дата-центров требуют колоссальных энергетических затрат. По оценкам экспертов, углеродный след от обучения одной модели уровня GPT-4 сопоставим с жизненным циклом десятков автомобилей, а энергопотребление при инференсе (использовании) модели кратно превышает затраты на традиционные поисковые алгоритмы. Возникает диалектическое противоречие: инструменты, призванные оптимизировать энергопотребление планеты, сами становятся одними из главных потребителей ресурсов. Фактически, мы расходуем энергетический бюджет будущих поколений на обучение алгоритмов сегодня, что ставит под сомнение экологическую целесообразность тотальной цифровизации без перехода на принципиально новые аппаратные архитектуры.

2. Социологический аспект: трансформация классовой структуры

Внедрение ИИ в энергетику неизбежно влечет за собой перестройку социальных иерархий. Опираясь на институциональную теорию Торстейна Веблена, изложенную в «Теории праздного класса» [2], можно констатировать формирование новых страт:

1. «Технологические рантье». Это владельцы проприетарных алгоритмов и вычислительных мощностей. Они получают власть устанавливать «каноны эффективности»: определять тарифную политику, приоритетность подключения регионов и алгоритмы распределения нагрузок. Их власть невидима, но абсолютна, так как скрыта за «объективностью» программного кода.

2. «Когнитивный прекариат». Инженеры, диспетчеры и операторы ТЭК, чья профессиональная интуиция и субъектность отчуждаются. Человек превращается в придаток машины, чья роль сводится к верификации решений, принятых «черным ящиком» нейросети.

Особую тревогу вызывает риск алгоритмической сегрегации. ИИ, управляющий энергораспределением и ориентированный на метрики экономической эффективности, может математически обосновать отказ от поддержания качественной инфраструктуры в депрессивных или удаленных районах. То, что с точки зрения рынка является «оптимизацией издержек», с точки зрения социума становится дискриминацией, легитимизированной беспристрастной математикой.

3. Онтологические и психофизиологические ограничения

Ключевая онтологическая проблема ИИ заключается в его бихевиористской природе. Современные нейросети, по сути, функционируют в парадигме «стимул – реакция», описанной И.П. Павловым. Система минимизирует функцию ошибки, подбирая веса, но не обладает семантическим пониманием происходящего.

В критических ситуациях (аварии, природные катастрофы), которые Н. Талеб называет «Черными лебедями», алгоритм беспомощен, так как эти события отсутствуют в его обучающей выборке. Человек же способен на творческий акт и импровизацию, выходящую за рамки инструкций.

Кроме того, аксиология (теория ценностей) невозможна без телесности. Согласно теории эмоций Джеймса-Ланге, эмоциональное переживание – это интерпретация физиологических изменений в теле [3]. Эмпатия, сострадание, ответственность — это не логические конструкции, а психофизиологические реакции. ИИ, не имеющий тела, не может испытывать страх или боль, а значит, он этически слеп. Передача права на насилие (например, отключение жизнеобеспечения должника или выбор региона для вверного отключения) субъекту, лишенному возможности сострадать, является фундаментальной этической ошибкой.

4. Логические пределы формализации морали

Надежды на создание «безопасного ИИ» через программные ограничения (RLHF – Reinforcement Learning from Human Feedback – обучение с человеческим подкреплением) сталкиваются с непреодолимым логическим барьером, известным как Первая теорема о неполноте Курта Гёделя [4].

Теорема утверждает, что любая достаточно сложная формальная система (каковой является программный код ИИ) либо противоречива, либо неполна. Это означает, что невозможно создать такой набор этических правил и алгоритмов, который бы непротиворечиво описывал все возможные жизненные ситуации. Всегда найдется моральная дилемма, решение которой невозможно вывести из заложенных аксиом. Попытка «оцифровать» этику приведет к созданию «цифрового прокрустова ложа», отсекающего сложные контексты реальности ради сохранения логической целостности кода. В управлении энергетикой это чревато катастрофическими ошибками, когда формально верное решение приводит к гуманитарной катастрофе.

Заключение

Подводя итог, можно сформулировать три ключевых вызова интеграции ИИ в парадигму Устойчивого развития:

1. Онтологический вызов: ИИ остается симулякрот разума, лишенным понимания физики процессов и семантики социальных отношений.
2. Социальный вызов: неконтролируемая алгоритмизация управления ресурсами ведет к закреплению нового типа неравенства и маргинализации уязвимых слоев населения.
3. Логико-аксиологический вызов: формализация этики невозможна в силу теорем Гёделя, что делает недопустимым полное исключение человека из контура принятия морально значимых решений.

Таким образом, в рамках концепции Устойчивого развития ИИ должен сохранять статус инструмента технической оптимизации, но не подменять собой человеческую мудрость (*phronesis*). Окончательные решения, касающиеся распределения жизненно важных ресурсов, должны оставаться в зоне ответственности человека, обладающего моральным сознанием и субъектностью.

Список литературы

1. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) / Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1989. — 376 с.
2. Веблен Т. Теория праздного класса. — М.: Прогресс, 1984. — 367 с.
3. Джеймс У. Психология / Под ред. Л.А. Петровской. — М.: Педагогика, 1991. — 368 с.
4. Гёдель К. О формально неразрешимых предложениях Principia Mathematica и родственных систем I // Гёдель К. Статьи по математической логике. — М.: Наука, 1931.

ББК 60.842.6

Троханович М.Е.

студентка группы РИСО-22

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: lena.trokhanovich.67@mail.ru

Научный руководитель: старший научный сотрудник лаборатории археографии и публикации документов по истории освоения Европейского Севера России ИЯЛИ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН – Лейман И.И.

Коммуникативные технологии в процессе формирования внутреннего имиджа города энергетиков на примере проекта «Большая прогулка»

Trokhanovich M. E.,

student of group PR-22

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: lena.trokhovich.67@mail.ru

Scientific adviser: Senior Researcher, Laboratory of Archaeography and Publication of Documents on the History of the Development of the European North of Russia, Institute of Language, Literature, and History, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences - Leiman I.I.

Communication technologies in the process of forming the internal image of the city of energy workers, using the example of the "Big Walk" project

Аннотация. Устойчивое развитие города энергетиков зависит не только от внешнего имиджа территории, но и от внутреннего имиджа, носителем которого являются жители города. В условиях недостатка мест притяжения, ограниченности территории и ресурсов социальный проект для горожан, который предложен в данной статье, может помочь сформировать позитивное отношение жителей к городу.

Annotation. The sustainable development of the energy city depends not only on the external image of the territory, but also on the internal image, which is carried by the city's residents. In the context of a lack of attractions, limited territory, and resources, the social project for the city's residents proposed in this article can help to create a positive attitude among the city's residents.

Ключевые слова: устойчивое развитие, внутренний имидж, имидж территории, город энергетиков, социальный проект.

Keywords: sustainable development, internal image, territorial image, city of power engineers, social project.

Устойчиво развивающийся, привлекательный для вложений российских и зарубежных компаний, экономически стабильный — вот традиционные ассоциации с имиджем северного города с развитой нефтяной и газовой промышленностью. Все это действительно является важнейшими элементами внешнего имиджа, который позволяет привлекать инвестиции, организации топливно-энергетического комплекса и поддерживать взаимодействие с федеральным центром. Однако данные характеристики не применимы к внутреннему имиджу, субъектами и объектами которого одновременно являются жители города. Мы уверены, что внутренний имидж города энергетиков должен выстраиваться исходя из привлекательности территории для повседневной жизни и в основе своей содержать образ уютного, интересного, теплого, родного уголка, где хочется гостить и жить.

В связи с этим цель нашей статьи - предложить социальный проект, который сможет повлиять на формирование внутреннего имиджа города Ухты.

В ходе работы над проектом был выполнен ряд задач:

1. Анализ условий создания проекта и оценка специфики города.

2. Разработка идеи, создание плана проекта.
3. Подготовка к дизайну и презентации: создание ассоциативных карт, брендбука.
4. Разработка полиграфических и иных сопроводительных материалов с опорой на фирменный стиль.
5. Разработка сайта проекта.

Ухта - город с почти что вековой историей, известный как «Жемчужина Севера» и устойчиво ассоциирующийся с топливно-энергетической отраслью. Однако это одна из самых частых характеристик города, которую можно встретить в медийном пространстве. Даже при беглом изучении сайтов-агрегаторов отзывов, интернет-карт и новостных сайтов становится понятно, что Ухта не производит впечатление города с устойчивым положительным имиджем – о ней не так много отзывов. По данным сайта 2ГИС, у Ухты в целом положительный рейтинг среди других городов, жители и гости города высоко оценивают природу, уют, подчеркивают свою эмоциональную связь с городом, которая становится одной из главных причин для позитивного восприятия Ухты.[1] Однако отзывы не отражают Ухту как город, где есть куда сходить и чем заняться. К примеру, в разделе «чем заняться» на Яндекс.Картах вариантов крайне мало, чаще всего это скульптуры и парки.[2] Становится очевидна нехватка в городе так называемых «третьих мест», где можно бесплатно провести время в компании друзей, отдохнуть или заняться каким-либо видом досуга.

Можно сделать вывод, что Ухта уже вызывает у жителей и гостей города достаточно теплые чувства и в городе уже есть многое из того, что может стать основой для формирования устойчивого имиджа территории.

Исходя из сделанных выводов нами были выделены детали специфики города, которые были учтены при выборе идеи проекта:

1. Отсутствие большого числа культурных достопримечательностей или их широкая известность целевой аудитории. В Ухте не так много памятников, музеев, значимых с архитектурной точки зрения построек, а имеющиеся хорошо знакомы жителям.
2. Малое число специально обустроенных территорий для досуга и прогулок и их широкая известность, из основных: Набережная Нефтяников, Детский парк, Комсомольская площадь, Яблонева аллея, Парк КИО, смотровая площадка «Голова Ленина», Вечный огонь.
3. Наличие неблагоустроенных территорий, дворов.
4. Относительно небольшая территория города.
5. Островки живописной природы, близкое расположение леса, реки.

Учитывая все упомянутые особенности, мы предлагаем проект, который можно реализовать даже в небольшом городе, не создавая при этом дополнительно никаких общественных зон и не преобразуя территории. Проект «Большая прогулка» — это мероприятие, которое позволит жителям города пройтись по известным и не известным местам Ухты и убедиться, что даже привычные улицы могут удивлять красотой.

Идея-референс проекта: прогулка с подругой из Москвы без заданного маршрута с желанием раскрыть ей суть города, его душу.

Целевая аудитория: жители Ухты в возрасте от 18 до 35 лет.

Количество участников: 25 человек на 1 прогулку.

Участие бесплатное.

Этапы подготовки к реализации проекта:

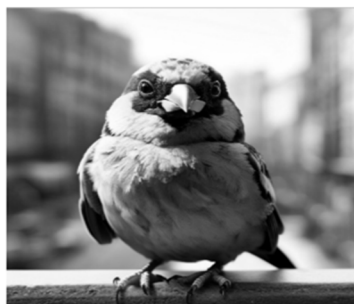
1. Подготовка плана проекта, брендбука.
2. Исследование общественного мнения с помощью социологического опроса
3. Подготовка полиграфических и иных сопроводительных материалов
4. Создание сайта проекта

В процессе подготовки проекта мероприятия мы прошли путь от выбора идеи до создания сайта и всей сопроводительной информации, что в дальнейшем можно использовать для полноценной реализации идеи.

В разработке брендбука и его элементов - фирменного стиля, шрифта, маскотов и логотипа - мы руководствовались необходимостью создать устойчивый бренд, который будет вызывать ассоциации у целевой аудитории с городом и мероприятием.

Слоган: "Идем, пока глаза горят!"

Маскот: воробушек Костя



Выбор mascota - воробья Кости - обоснован ассоциациями с городской средой, повседневностью, ощущением чего-то близкого и родного.

```

graph TD
    A[большая прогулка по городу в компании друзей] --- B[прогулка]
    A --- C[друзья]
    A --- D[город]
    B --- E[клубок]
    B --- F[тишина]
    B --- G[вопрос]
    B --- H[размышления]
    C --- I[поддержка]
    C --- J[смех]
    C --- K[встреча]
    D --- L[закат]
    D --- M[вечер]
    D --- N[небо]
    D --- O[красота]
    D --- P[спешка]
    P --- Q[энергия]
    P --- R[азарт]
    P --- S[результат]
    I --- T[опора]
    I --- U[плечо]
    J --- V[радость]
    J --- W[улыбка]
    K --- X[объятия]
    K --- Y[разговор]
    K --- Z[зарядка]
    K --- AA[волнение]
    Y --- AB[тепло]
    Y --- AC[реклама]
    Y --- AD[ночь]
    T --- AE[доверие]
    Z --- AF[листва]
    Z --- AG[скамейка]
    Z --- AH[отдых]
    
```

Суть мероприятия: группа участников под руководством организатора мероприятия в 12.00 20 июля собирается в парке КИО – стартовой точке маршрута. Участники отправляются на прогулку по городу в неизвестном им маршруте, направление задает организатор. В

заранее продуманных точках для остановок группа делает перерывы, устраивает фотосессии, перекусы, участвует в активностях, направленных на знакомство и установление теплой атмосферы в группе. В ходе мероприятия участники посещают как знаковые для города достопримечательности, так и случайные места, которые могут представлять интерес, заглядывают во дворы, исследуют окраины и центр города. Группа останавливается на ночёвку в оборудованном месте, каждому участнику выдается необходимое снаряжение. Утром компания продолжает путь и к 12 часам следующего дня добирается до точки финиша. После мероприятия на торжественном закрытии дня прогулки участники и зрители делятся впечатлениями, участники получают мерч, сертификаты, организаторы проводят пресс-конференцию.



Рисунок 3 – Полиграфия для проекта

Оценка эффективности мероприятия будет осуществляться с помощью количественных и качественных методов исследований.

Количественные методы:

1. Охват – уникальное количество людей, которые осведомлены о мероприятии.
2. Упоминания о мероприятии в СМИ
3. Трафик сайта
4. CTR – click-through rate – показатель кликабельности объявлений
5. Метрики вовлеченности в социальных сетях – лайки, репосты, комментарии.
6. Количество участников и количество прогулок.

Качественные методы:

1. Анализ пользовательского контента и отзывов
2. Анализ публикаций в СМИ и группировка на категории нейтральных, положительных и отрицательных.
3. Кейс-стади участников
4. Опросы участников и зрителей для оценки восприятия мероприятия, эмоционального отклика.

Полученные качественные данные планируется агрегировать с помощью метода аффинити – сортировки и интеллект-карт.

Продвижение мероприятия будет основано на взаимодействии с местными СМИ и блогерами и на использовании User-generated content – материалов, которыми участники будут делиться в своих социальных сетях. Эти методы решают одну из главных проблем имиджа Ухты – недостатка положительных упоминаний о городе в медиа-пространстве. О мероприятии участники смогут узнать в СМИ города и на сайте проекта.

Мы убеждены, что предложенная нами идея мероприятия может быть реализована в Ухте с поддержкой градообразующих предприятий и муниципальных ведомств. Механика проведения мероприятия не требует больших денежных вложений, большая часть бюджета будет израсходована на закупку снаряжения и организацию рекламной компании.

Главное преимущество проекта «Большая прогулка» в том, что он предлагает работу с имиджем территории на основе уже имеющихся условий в городе. Даже отсутствие достопримечательностей и мест для общественного досуга не является препятствием для формирования положительной репутации города как места, где можно с интересом провести время, места, которое вдохновляет и дарит позитивные эмоции каждый день.

Список литературы

1. Карта Ухты: улицы, дома и организации города // 2ГИС: [сайт]. – 2025. – URL: <https://2gis.ru/ukhta/geo/70030076127900506> (дата обращения 10.10.2025)
2. Ухта – карта, что посмотреть, фото, как добраться города // Яндекс.Карты: [сайт]. – 2025. – URL: <https://yandex.ru/maps/geo/ukhta/53149493/?ll=53.707949%2C63.575058&z=11> (дата обращения 10.10.2025).

УДК 34.08

Чугункина Д.А.,

студентка группы 14.1-381

Казанский Федеральный Университет, г. Казань, Россия

E-mail: dchugunkina@inbox.ru

Чугункина И.В.,

кандидат экономических наук, доцент

филиал Ухтинского государственного технического университета, г. Усинск, Россия

Особенности защиты трудовых прав работников в современных условиях

Chugunkina D.A.,

student of group 14.1.-381

Kazan Federal University, Kazan, Russia

E-mail: dchugunkina@inbox.ru

Chugunkina I.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

Ukhta State Technical University Branch, Usinsk, Russia

E-mail: ichugunkina@inbox.ru

Features of protecting workers' labor rights in modern conditions

Аннотация: Кадровый потенциал государства имеет определяющее значение для экономического развития страны. Значительную роль в сохранении и развитии кадрового потенциала играет обеспечение соблюдения трудовых прав работников предприятий. Целью настоящего исследования является оценка современного состояния соблюдения и защиты трудовых прав жителей России трудоспособного возраста. В ходе исследования выяснено, что наибольшей количество нарушений в трудовых прав происходит в сфере своевременной выплаты заработной платы, оформления трудовых отношений, соблюдения правил охраны труда. Законодательством предусмотрены следующие способы защиты трудовых прав работников: государственный контроль федеральной инспекцией труда и прокуратурой, самозащита, деятельность профсоюзов. В работе выполнен анализ хода реализации указанных методов, выявлены недостатки. Предложены меры, направленные на создание безопасных и справедливых условий труда

Annotation: The state's human resources potential is crucial for the country's economic development. Ensuring the observance of workers' labor rights plays a significant role in preserving and developing the human resources potential. The purpose of this study is to assess the current state of compliance with and protection of the labor rights of working-age residents of Russia. The study revealed that the majority of violations of labor rights occur in the areas of timely payment of wages, formalization of labor relations, and compliance with labor safety regulations. The legislation provides for the following methods of protecting workers' labor rights: state control by the Federal Labor Inspectorate and the Prosecutor's Office, self-protection, and the activities of trade un-

ions. The paper analyzes the implementation of these methods and identifies shortcomings. It proposes measures aimed at creating safe and fair working conditions.

Ключевые слова: трудовые права работников, самозащита, профсоюз

Keywords: labor rights of employees, self-defense, the trade union

Кадровый потенциал государства имеет определяющее значение для экономического развития страны. Председатель правительства Российской Федерации Михаил Мишустин на совещании, посвященном реализации технологической политики заявил о том, что Россия располагает значительным кадровым потенциалом для устойчивого развития экономики и социальной сферы. По словам премьер-министра, государство понимает, на каких специалистов сможет опираться в ближайшие годы для решения задач экономического роста, развития социальной сферы и достижения технологического суверенитета. Мишустин отметил, что в стране создаются современные центры практической подготовки, где молодежь получает прикладные навыки работы с высокотехнологичным оборудованием. В таких учебных пространствах действуют лаборатории и производственные мастерские, ориентированные на потребности реального сектора экономики. Глава правительства подчеркнул, что обучающиеся уже на этапе подготовки решают реальные производственные задачи под руководством опытных наставников и специалистов ведущих промышленных компаний. По его словам, это способствует осознанному выбору профессий в сфере машиностроения и обрабатывающих отраслей [2].

Следует отметить, что значительную роль в сохранении и развитии кадрового потенциала играет обеспечение соблюдения трудовых прав работников предприятий. Данное обстоятельство определяет актуальность настоящего исследования.

Целью настоящего исследования: оценить современное состояние соблюдения и защиты трудовых прав жителей России трудоспособного возраста.

Задачи исследования:

- изучить особенности реализации прав работников в современных условиях;
- рассмотреть существующие методы контроля соблюдения и защиты трудовых прав работников;
- проанализировать процесс реализации защиты трудовых прав работников в современных условиях.

Права работника установлены статьей 21 Трудового Кодекса Российской Федерации [7].

Однако, как показывает практика в процессе трудовых отношений часто происходят недопониманием между работником и работодателем в связи различными причинами, чаще всего такой причиной является превышение полномочий работодателя, неравное положение лиц трудового договора и нарушение прав работника, закреплённых в Конституции, а также в Трудовом кодексе и иных нормативно-правовых актах.

Главной целью работодателя является получение максимальной прибыли при минимальных затратах, работник нацелен на объективное восприятие его труда и его оценке по адекватным требованиям и нормам, а также оценка труда в денежном эквиваленте должна соответствовать заявленной.

Зачастую, различные цели работника и работодателя приводят не только к недопониманию, а непосредственно приводят к тому, что права работника нарушаются. Одной из основных причин может послужить то, что в периоды экономической нестабильности, работодатель по весомым причин должен снижать величину издержек, что в ряде случаев приводит к экономии на рабочей силе. Такие ситуации во многом обусловлены ментальными установками, присущими многим работодателям, особенно в частном секторе экономики. Часто работодатель обесценивает труд рабочих и не воспринимает труд как ключевой ресурс, способствующий развитию бизнеса, а воспринимают их лишь как инструмент для достижения

своих коммерческих целей. Это отношение, основанное на утилитарном подходе, приводит к игнорированию потребностей и прав сотрудников, что, в свою очередь, создает почву для конфликтов и споров.

Согласно статье 353 Трудового кодекса Российской Федерации, федеральный государственный надзор за соблюдением трудового законодательства и связанных нормативных правовых актов, регулирующих трудовые права, осуществляется Федеральной инспекцией труда.

О количестве и характере нарушений трудовых прав работников можно судить по количеству обращений в Федеральную инспекцию труда. В таблице представлены данные об обращениях в центральный аппарат Федеральной службы по труду и занятости в период с 2022 по 2024 годы.

Таблица

Тематика и количество обращений в центральный аппарат Федеральной службы по труду и занятости в период с 2022 по 2024 годы

№ п/ п	Тематика вопросов	Количество обращений			Относи- тельное изменение 2023 года к 2022, %	Относи- тельное изменение 2024 года к 2023, %
		2022	2023	2024		
1.	Задержка заработной платы и иных выплат	8022	8380	7792	4	-7
2.	Правильность оплаты труда	3533	3502	3485	-1	0
3.	Прием на работу, заключение трудового договора, ведение трудовой книжки	3140	2486	3037	-21	22
4.	Увольнение работников	3355	2584	2527	-23	-2
5.	Охрана труда, техника безопасности, специальная оценка условий труда	1050	1138	1366	8	20
6.	Трудовой распорядок и дисциплина труда	1330	1429	911	7	-36
7.	Расследование несчастных случаев	578	685	688	19	0
8.	Предоставление гарантий и компенсаций	397	461	413	16	-10
9.	Предоставление документов, связанных с работой, и их копий	-	373	325	-	-13
10.	Предоставление времени отдыха(отпуска)	258	239	193	-7	-19
11.	Прочие вопросы	-	-	1372	-	-
12.	Всего:	21663	21277	22109	-2	4

Источник: Составлено автором на основании сайта государственной инспекции труда

[1]

Особое внимание привлекает рост в 2024 году жалоб о приеме на работу, заключении трудового договора и ведение трудовой книжки, так же наблюдается стабильный рост жалоб на несоблюдение требований охраны труда, техники безопасности как в 2023 году, так и в 2024 году, имеет место рост количества жалоб на ход расследования несчастных случаев на производстве в 2023 году. Следует также выделить что наибольшее количество обращений в инспекцию было произведено по причине несвоевременной выплаты заработной платы.

В сфере обращений по поводу приема на работу, заключение трудового договора, ведение трудовой книжки нарушались по следующему ряду причин:

1. Незаключение трудовых договоров;
2. Отсутствие обязательных условий в трудовых договорах;
3. Отсутствие табелей учёта рабочего времени;

4. Нарушение принципа равной оплаты труда за выполнение одинаковых должностных обязанностей;

5. Нарушение порядка обработки и передачи персональных данных.

Охрана труда была нарушена по ряду причин, а именно:

1. Нарушения в области обучения и подготовки персонала;

2. Организационные нарушения. В частности, отсутствие функционирующей системы управления охраной труда, необходимых инструкций, технологических карт для проведения работ, нарушение требований к складированию материалов.

3. Нарушения в области управления профессиональными рисками. В частности, отсутствие разработанных мер по исключению или минимизации риска, неправильная организация рабочего пространства.

В целях обеспечения защиты трудовых прав работников Законодательством Российской Федерации предусмотрены следующие способы защиты трудовых прав:

- государственный контроль федеральной инспекцией труда и прокуратурой;

- самозащита;

- деятельность профсоюзов.

Далее рассмотрим особенности реализации защиты трудовых вышеперечисленными методами.

Государственный контроль федеральной инспекцией труда и прокуратурой. В случае обнаружения нарушения трудовых прав работников деятельность инспекции выстраивается в порядке следующих этапов:

1. Выдать обязательное для исполнения предписание работодателю об устранении выявленных нарушений в установленный срок;

2. В случае, если работодатель не устранит нарушения в установленный срок, решить вопрос о принудительном исполнении его обязательств по выплате начисленной, но не выплаченной в установленный срок заработной платы и/или других выплат, связанных с трудовыми отношениями.

3. Передать материалы проверки в органы Следственного комитета России для определения возможности возбуждения уголовного дела по факту нарушения трудовых прав.

Самозащита. В соответствии со статьей 379 ТК РФ, в целях самозащиты трудовых прав работник, известив работодателя или своего непосредственного руководителя либо иного представителя работодателя в письменной форме, может отказаться от выполнения работы, не предусмотренной трудовым договором, а также отказаться от выполнения работы, которая непосредственно угрожает его жизни и здоровью, за исключением случаев, предусмотренных Трудовым Кодексом и иными федеральными законами. На время отказа от указанной работы за работником сохраняются все права, предусмотренные трудовым законодательством и иными актами, содержащими нормы трудового права. Работодатель или же его представители не могут препятствовать в осуществлении рабочим своих прав, согласно статье 380 ТК РФ.

Задержка или невыплата заработной платы - является одним из самых популярных нарушений трудового законодательства. Чаще всего это происходит, когда работник устроен работу неофициально. По данным Росстата на 2024 год неофициально были трудоустроены 15,2 миллиона граждан, это составляет 20,5% работающего населения. Основная масса приходится на молодых людей от 18-25 лет [1].

Изучение судебной практики о применении работниками самозащиты [3, 5, 6] выявляет следующие ключевые проблемы в делах о самозащите трудовых прав:

1. Недостаток документального подтверждения уведомления.

Судебные инстанции требуют наличия письменных доказательств уведомления работодателя о приостановлении трудовой деятельности.

Устные обращения или утверждения о том, что непосредственный руководитель был проинформирован, не принимаются во внимание без соответствующих документов, также в

основном работодатель опровергает наличия устного заявления работника даже при его наличии.

2. Несоответствие действий требованиям Трудового кодекса

Приостановление работы из-за задержки заработной платы (ст. 142 ТК РФ) возможно только после 15 дней просрочки и обязательного письменного уведомления работодателя. Самовольный уход до истечения этого срока рассматривается как нарушение трудовой дисциплины.

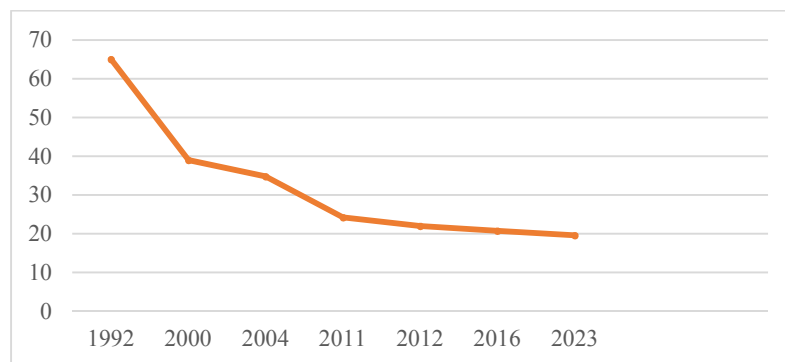
3. Ошибки в интерпретации «принудительного труда»

Невыплата заработной платы не автоматически квалифицируется как принудительный труд (ст. 4 ТК РФ), если работник продолжает выполнять свои обязанности.

4. Необоснованные ссылки на вредные условия труда

Если работник согласился на работу в условиях, признанных вредными, и эти условия не изменились, отказ от выполнения обязанностей может быть признан неправомерным. Для подтверждения нарушений необходимы официальные акты проверок, фиксирующие несоответствие нормам безопасности.

Деятельность профсоюзов. В Конституции РФ закреплено то, что каждый имеет право создавать профсоюзы. Согласно статье 370 ТК РФ профсоюзы имеют право на осуществление надзорно - контрольных мероприятий за соблюдением трудового законодательства и иных нормативно-правовых актов. На рисунке представлена динамика изменения численности членов профсоюзов из числа работающих граждан нашей страны в период с 1992 по 2023 год [4]. Проанализировав график можно сказать о том, что за 30 лет доля участия в профсоюзе снизилась на 69%, а если конкретно на 45,4 млн. человек. Работники всё меньше обращаются в данный институт, потому что есть альтернатива с помощью, которой можно урегулировать трудовой конфликт в виде способов защиты прав работников, приведённых в этой работе. А также, потому что, очень часто, в случае обращения в профсоюзы, последние в основном встают на сторону работодателя. Острые разногласия работодателем может выдерживать не каждый профсоюз. Большое количество организаций перестала существовать именно по этой причине.



Источник: [4]

Рисунок - Динамика изменения численности членов профсоюзов в период с 1992 по 2023 гг

На основании вышесказанного следует утверждать, что защита трудовых прав работников остается важной государственной задачей, требующей комплексного подхода. Несмотря на наличие законодательных механизмов, их эффективность зависит от слаженной работы государственных органов, профсоюзов и самих работников. Устранение пробелов в законодательстве, усиление контроля и повышение правовой культуры всех участников трудовых отношений будут способствовать созданию справедливых и безопасных условий труда.

Следовательно, предлагаются следующие рекомендации:

- для повышения эффективности защиты трудовых прав необходимо усилить контроль за работодателями, особенно в сфере неформального трудоустройства.
- важно повышать правовую грамотность работников и мотивировать их на официальное трудоустройство через социальные гарантии и налоговые льготы.
- поддержать инициативы по укреплению роли профсоюзов, включая их взаимодействие с государственными органами.
- внедрить меры стимулирования работодателей к соблюдению трудового законодательства, такие как налоговые льготы и прозрачные механизмы отчетности.

Таким образом, проведенное исследование подчеркивает необходимость дальнейшего совершенствования системы защиты трудовых прав для обеспечения социальной стабильности и экономического развития страны.

Список литературы

1. Инспекция труда [Электронный ресурс]//Официальный сайт Федеральной службы по труду и занятости. – URL: <https://rostrud.gov.ru/inspections/> (дата обращения 16.05.2025);
2. Мишустин заявил о высоком кадровом потенциале России для развития экономики и социальной сферы [Электронный ресурс]// Информационный портал Коммерсантъ – URL: [<https://www.kommersant.ru/doc/8292981?ysclid=mj9u5iuyj8592636219>] (дата обращения 15.12.2025);
3. Определение кассационного суда общей юрисдикции судебной коллегии по гражданским делам Шестого кассационного суда общей юрисдикции № 8Г-11311/2023[88-13025/2023 от 04 марта 2022 г. по делу № 88-13025/2023. - Текст: электронный. – URL: <https://reputation.su/sudrf/240007007> (дата обращения: 31.05.2025);
4. Профсоюзный журнал [Электронный ресурс]// Федерация независимых профсоюзов России – URL:https://www.solidarnost.org/special/profdict/FNPR_Federatsiya_nezavisimyh_profsoyuzov_Rossii.html (дата обращения 13.06.2025);
5. Решение Липецкого областного суда от 18 октября 2012 г. по делу N 33-2104/2012- Текст: электронный. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/102299365/><https://reputation.su/sudrf/225401678> (дата обращения: 30.05.2025);
6. Решение Орехово-Зуевского городского суда Московской области от 3 март 2023 г. по делу № 2-1383/2023 - Текст: электронный. – URL: <https://reputation.su/sudrf/225401678> (дата обращения: 30.05.2025);
7. Трудовой кодекс Российской Федерации [федер. закон от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (ред. от 07.04.2025)]// Российская газета. – 2002. – № 256;

СЕКЦИЯ 5. ИСТОРИКО-ДОКУМЕНТОВЕДЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В РАЗВИТИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

УДК: 930.25

Блошенкова Л. Н.

*старший преподаватель кафедры документоведения, истории и философии
Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия*

E-mail: bloshenkova83@mail.ru

Формы и методы использования архивных документов в ООО «Газпром трансгаз Ухта»

Bloshenkova L. N.

*Senior Lecturer of the Department of Documentation, History and Philosophy
Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia*

E-mail: bloshenkova83@mail.ru

Forms and Methods of Using Archival Documents in Gazprom Transgaz Ukhta LLC

Аннотация. Данная научная статья посвящена анализу форм и методов использования архивных документов в деятельности ООО «Газпром трансгаз Ухта». На основе архивных фондов, корпоративных изданий и нормативной базы исследованы ключевые направления работы с документальным наследием: информационное обеспечение, выставочная, издательская и просветительская деятельность. Особое внимание уделено роли структурных подразделений – отдела документационного обеспечения и Службы по связям с общественностью – в сохранении и популяризации исторической памяти предприятия.

Annotation. This scientific article provides an analysis of the forms and methods of using archival documents in the activities of Gazprom Transgaz Ukhta LLC. Based on archival funds, corporate publications, and regulatory frameworks, the study examines key areas of work with documentary heritage: information support, exhibition, publishing, and educational activities. Particular attention is paid to the role of structural units – the Records Management Support Department and the Public Relations and Media Service – in preserving and promoting the historical memory of the enterprise.

Ключевые слова. Архивные документы, ООО «Газпром трансгаз Ухта», использование архивов, документальное наследие, выставочная деятельность, корпоративные издания, историческая память, просветительская деятельность, информационное обеспечение.

Keywords. Archival documents, Gazprom Transgaz Ukhta LLC, archival use, documentary heritage, exhibition activities, corporate publications, historical memory, educational activities, information support.

Архивные документы являются одним из важнейших исторических источников, обеспечивающих сохранение, накопление и передачу информации о развитии общества, организаций и отраслей. Их использование представляет собой неотъемлемую часть деятельности архивов и организаций, связанных с сохранением и осмыслением исторического опыта. В условиях роста интереса к корпоративной истории, промышленному наследию и формированию исторической памяти возрастает значение архивной информации как источника достоверных и объективных сведений о развитии предприятий и отраслей. Архивные документы не только обеспечивают законные права граждан и организаций, но и служат основой для

научных исследований, просветительской и культурной деятельности.

Архивная информация с течением времени приобретает всё большую историческую, научную и информационную ценность. Соответственно, возрастает интерес исследователей, краеведов и широкой общественности к архивным материалам, отражающим историю становления и развития ключевых отраслей экономики. В этом контексте особое значение приобретает деятельность архивов организаций, в том числе архива ООО «Газпром трансгаз Ухта», которые не только сохраняют документальное наследие, но и активно используют его в различных направлениях деятельности.

Цель работы – изучить основные формы и методы использования архивных документов в ООО «Газпром трансгаз Ухта», а также проанализировать практики их применения в информационной, выставочной, издательской и просветительской деятельности Общества.

Источниковую базу исследования составили архивные фонды администрации Общества, фотоматериалы фонда Комплекса выставочных залов ООО «Газпром трансгаз Ухта», корпоративные издания (газеты, книги, буклеты), а также планово-отчетная документация. Использование данных источников позволяет комплексно рассмотреть направления работы с архивной информацией и оценить их эффективность в контексте формирования исторической памяти и корпоративной культуры.

Согласно ГОСТ Р 7.0.8–2025, под использованием архивных документов понимается применение информации архивных документов в культурных, научных, политических, экономических целях, а также для обеспечения законных прав и интересов граждан. Это определение охватывает широкий спектр направлений, каждое из которых имеет свою специфику и методы работы. В зависимости от профиля архива определяются и формы использования архивных документов.

Для архива ООО «Газпром трансгаз Ухта», являющегося архивом организации, характерны следующие формы:

- информационное обеспечение пользователей в соответствии с запросами;
- экспонирование архивных документов на выставках;
- использование архивных материалов в средствах массовой информации;
- проведение информационных мероприятий;
- публикация архивных документов.

Каждая из этих форм требует обеспечения сохранности оригиналов документов.

Нормативно-правовую базу, регулирующую деятельность архивов организаций, составляют федеральные законы, такие как Федеральный закон «Об архивном деле в Российской Федерации», ведомственные нормативные акты, а также внутренние документы организации, включая положения об архиве и инструкции по делопроизводству. Эти документы устанавливают порядок комплектования, хранения, учета и использования архивных фондов, обеспечивая их сохранность и доступность для пользователей.

Работа с архивными документами в Обществе четко регламентирована и распределена между структурными подразделениями, ответственными за комплектование, хранение, учет и использование архивных фондов. Одним из ключевых подразделений является отдел документационного обеспечения управления, сотрудники которого обеспечивают сохранность уникальных материалов об истории предприятия и его работниках. В их функции входит информационное обеспечение пользователей, а также подбор архивных материалов для выставок, публикаций и проведения различных мероприятий. Отдел взаимодействует с другими подразделениями, получая документы на хранение и предоставляя информацию по запросам.

Значительную роль в использовании архивных документов играет Служба по связям с общественностью и средствами массовой информации, в состав которой входит группа по обеспечению выставочно-экспозиционной деятельности. Деятельность данного подразделения направлена на популяризацию истории предприятия и формирование интереса к становлению газовой отрасли региона не только среди сотрудников Общества, но и среди широкой аудитории. Сотрудники службы активно используют архивные материалы для подготовки

публикаций, организации выставок и проведения мероприятий, что способствует формированию положительного имиджа предприятия.

Важным направлением использования архивных документов является издательская деятельность. На основе архивных материалов в ООО «Газпром трансгаз Ухта» ведется научно-исследовательская работа, результатом которой стало издание книг, посвященных истории предприятия, его производственной деятельности, работникам отрасли и участникам Великой Отечественной войны. Издательская деятельность ведется в Обществе с 2000 года и активно развивается, охватывая различные тематические направления.

Среди изданий представлены тематические книги-воспоминания, фотоальбомы, документальные фотолетописи, юбилейные издания, а также книги, ориентированные на детские образовательно-профориентационные проекты. Например, книга «Золотой фонд. Книга о людях», изданная к 50-летию предприятия, содержит биографии почётных работников, основанные на архивных документах и личных воспоминаниях. Другие издания, такие как «На рубеже тысячелетий» и «Книга первых», отражают ключевые этапы развития предприятия, используя документы из архивных фондов. Эти публикации не только сохраняют историческую память, но и служат образовательным ресурсом для сотрудников и молодого поколения.

Архивные документы широко используются и в средствах массовой информации. С сентября 1991 года в Обществе издается корпоративная газета «Севергазпром», материалы которой основаны в том числе на архивных источниках. На сегодняшний день выпуск тиражируется раз в месяц. Газетные выпуски прошлых лет сами стали архивными документами и представляют значительный интерес для исследователей истории предприятия. При подготовке публикаций используются фотодокументы, документы об образовании предприятия и его подразделений, материалы Национального архива Республики Коми, Национального музея Республики Коми, а также личные архивы сотрудников и ветеранов Общества.

Особое место в системе использования архивных документов занимает выставочная деятельность. Для ее реализации в ООО «Газпром трансгаз Ухта» функционируют две экспозиционные зоны: Комплекс выставочных залов, расположенный по адресу: ул. Ленина, 50, и выставочная зона, расположенная в административном здании ООО «Газпром трансгаз Ухта» по адресу: наб. Газовиков, 10/1. В фондах Комплекса хранится более 33 000 единиц хранения, включая фотодокументы, карты, чертежи, предметы техники, личные вещи работников отрасли, макеты, диорамы и подшивки корпоративной газеты.

На основе архивных материалов Комплекс выставочных залов реализует историко-просветительское, исследовательское, выставочное и фондовое направления деятельности. Проводятся экскурсии, презентации книг, социально-музейные акции, научные исследования, подготовка публикаций, оцифровка фондов и учет материалов в автоматизированной музейной системе «КАМИС». Архивные документы становятся основой выставок, посвященных истории краеведения, трудовым династиям, ветеранам войны и становлению газовой промышленности на Севере. Выставки не только демонстрируют исторические артефакты, но и рассказывают истории людей, чей труд способствовал развитию отрасли.

Архивные документы активно используются в просветительской деятельности, направленной на формирование интереса к истории у молодого поколения. В ООО «Газпром трансгаз Ухта» реализуются образовательные проекты, например, экскурсии. Эти мероприятия способствуют профориентации молодежи, знакомят с историей газовой отрасли и воспитывают уважение к трудовым традициям.

Использование архивных документов в ООО «Газпром трансгаз Ухта» представляет собой многоуровневую и системную деятельность, охватывающую информационное обеспечение, издательскую, выставочную и просветительскую работу. Архивные материалы не только сохраняют документальное наследие предприятия, но и способствуют формированию исторической памяти, укреплению корпоративной идентичности и передаче исторического опыта молодому поколению.

Совершенствование форм и методов работы с архивными документами, включая

цифровизацию фондов, расширение выставочной деятельности и развитие партнерских отношений с образовательными и культурными учреждениями, позволяет расширять аудиторию, повышать интерес к истории газовой отрасли и эффективно интегрировать архивное наследие в современное культурное и информационное пространство. Дальнейшее развитие работы с архивными документами будет способствовать не только сохранению исторической памяти, но и укреплению социальной ответственности предприятия, формированию преемственности поколений и воспитанию патриотизма на основе уважения к трудовым достижениям прошлого.

Список литературы

1. Золотой фонд. Книга о людях / ООО «Газпром трансгаз Ухта». – Ухта : Газпром трансгаз Ухта, 2017. – 255 с. : ил., фот.
2. На рубеже тысячелетий / ООО «Севергазпром». – Ухта : [б. и.], 2002. – 143 с. : ил., портр., фот.
3. Книга первых / ООО «Газпром трансгаз Ухта». – Ухта : Газпром трансгаз Ухта, 2023. – 199 с. : цв. ил., фот., портр.
4. Архив ООО «Газпром трансгаз Ухта». – Фонды.
5. Комплекс выставочных залов ООО «Газпром трансгаз Ухта». – Экспозиционные материалы и фонды.

ББК 63.3(0)6:33.36

Кустышев А. Н.

кандидат исторических наук, доцент

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: akustyshev@ugtu.net

Дневниковые записи горного техника А. Ф. Вайполина как источник по истории экспедиции в Ухтинский нефтеносный район осенью 1918 г.

A. N. Kustyshev

Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: akustyshev@ugtu.net

The diary entries of mining technician A.F. Vaipolein as a source for the history of the expedition to the Ukhta oil region in the fall of 1918.

Аннотация. В статье дается анализ архивного источника – дневниковых записей горного техника А. Ф. Вайполина, составленных в ходе экспедиции в Ухтинский нефтеносный район осенью 1918 г. Наряду с информацией об обследовании района источник содержит пласт разнообразных сведений, замечаний, описаний, наблюдений о населении и местах, через которые проходил путь экспедиции. Статья отражает реалии драматического периода становления топливно-энергетического комплекса в годы гражданской войны в России.

Annotation. This article analyzes an archival source – the diary entries of mining technician A.F. Vaipolein, compiled during an expedition to the Ukhta oil region in the fall of 1918. Along with information about the survey of the region, the source contains a diverse array of information, comments, descriptions, and observations about the population and places along the expedition's route. The article reflects the realities of the dramatic period in the development of the fuel and energy complex during the Russian Civil War.

Ключевые слова: нефть, экспедиция, дневниковые записи, гражданская война, топливный голод.

Keywords: oil, expedition, diary entries, civil war, fuel famine.

Цель работы заключается в том, чтобы ввести в научный оборот (с элементами источниковедческого исследования) архивный источник, который наряду с информацией об обследовании Ухтинского нефтеносного района содержит пласт разнообразных сведений, замечаний, описаний, наблюдений о населении и местах, через которые проходил путь экспедиции.

Предметом исследования является архивный документ – дневниковые записи Вайполина Александра Фёдоровича, участника экспедиции, направленной для обследования Ухтинского нефтеносного района в 1918 г. [1].

В контексте анализа источника особое значение имеет его авторство. А. Ф. Вайполин родился 7 апреля 1880 г. в семье горнорабочего в селе Турьинские рудники, ныне город Краснотурьинск Свердловской области. В 1895 г. он закончил теоретический курс в Турьинском горном училище, после которого работал на медных и железных рудниках, золотых приисках и Надеждинском металлургическом заводе. С 1902 по 1904 г.

А. Ф. Вайполин был управляющим золоторудного предприятия на Урале, а затем, до 1907 г., – старшим инженером и заведующим железным рудником [1, л.15]. В этом же году он перешел на работу в Петербургский горный институт: вначале старшим лаборантом, а затем ассистентом кафедры «Горное искусство», проводил практические занятия со студентами по горноспасательному делу. Занятия проводились в кислородных респираторах в условиях дымовой камеры [1, л.16]. В 1913 г. А. Ф. Вайполин был откомандирован в Германию, но вскоре, из-за начала Первой Мировой войны, вернулся в Россию.

К сожалению, имеющаяся в распоряжении исследователей автобиография А. Ф. Вайполина не содержит описание его жизненного пути в период с 1914 по 1920 год, в том числе остается не проясненным его отношение к Путиловскому заводу, не упоминается и об исследовании Ухтинского нефтеносного района в 1918 г. [1].

Вопрос о востребованности ухтинской нефти в первые годы советской власти ранее уже поднимался исследователями. Отметим лишь, что к осени 1918 г. вопрос о керосине и бензине стал носить катастрофический характер. Внимание к Ухте было предопределено топливным голодом, охватившим Петроград в годы гражданской войны [2, с.121].

В состав экспедиции, посланной на Ухту правлением Путиловского завода, вошли: горный инженер Алексей Иванович Сермягин, горный техник Александр Федорович Вайполин, а также член фабрично-заводского комитета Михаил Васильевич Бурцев. Это была лишь одна из экспедиций, отправленных в первые месяцы советской власти в Ухтинский нефтеносный район.

Следует отметить, что М. В. Бурцев также оставил свои воспоминания о той поездке на Ухту, написанные в январе 1971 г., то есть пятьдесят три года спустя, после вышеупомянутой экспедиции. Автор, находясь в преклонном возрасте, к тому времени уже забыл имена своих спутников – участников экспедиции. При этом вышеуказанные воспоминания представляют определенный интерес, погружая читателя в реалии гражданской войны, на фоне которой состоялась данная поездка. В частности, они свидетельствуют о том, что первоначально экспедиция была направлена на Уфу, но на подъезде к Москве была возвращена в Петроград, поскольку уфимское направление уже было занято белыми. Практически сразу же, по свидетельству М. В. Бурцева, экспедиция была направлена на Ухту «с целью разведки Нобелевских нефтяных скважин», определения их состояние и перспектив использования. Приметой времени можно считать маузер с тремя обоймами патронов, который было решено выдать участникам экспедиции [1, л.1].

В отличие от воспоминаний дневниковые записки создаются для описания (фиксации) реалий повседневной жизни. В частности, дневниковые записки А. Ф. Вайполина отра-

жают мысли и впечатления автора о событиях, связанных с его поездкой в Ухтинский нефтеносный район, помогают реконструировать реалии повседневной жизни участников экспедиции. При этом записки носят спонтанный характер. В них мы не встретим детальный анализ и оценку тех или иных событий.

Из содержания дневниковых записей мы узнаём, что Советом народного хозяйства Северного района участникам экспедиции было выдано удостоверение № 4823 от 9 августа 1918 г., предписывающее всем государственным и общественным учреждениям, организациям и частным лицам оказывать полное содействие представителям Путиловского завода, командированым в Архангельск и на Ухту для обследования Ухтинского нефтяного района [1, л.1].

Дневниковые записи А. Ф. Вайполина велись с определенной регулярностью. Они начинаются со времени пребывания участников экспедиции, путь которой проходил по северным рекам, в Вологде (3 сентября), затем – в Шуйске, Тотьме (4 сентября), Великом Устюге, Котласе (6 сентября.), Сольвычегодске (8 сентября), Яренске (9 сентября), Усть-Сысольске (10 сентября), Серегово (15 сентября), Онежье (16 сентября), Турье. Кони (18 сентября), Веслянах (19 сентября). Наконец, 24 сентября 1918 г. экспедиция добралась до реки Ухты.

Автор фиксирует попадавшие в его поле зрения факты, события, обстановку того времени на всём продолжении пути. Как и воспоминания М. В. Бурцева, дневниковые записи А. Ф. Вайполина отражают атмосферу гражданской войны. Приведем только два наиболее характерных эпизода. В Котласе на пароход «Вова» «влезли семь человек мобилизованных матросов. ... Вели спор – за кого и стоит ли воевать, ... обсуждали текущий момент» [1, л.3]. 27 сентября 1918 г. участники экспедиции побывали в селе Усть-Ухта, став свидетелями выборов в волостное и уездное земство (Советы в селе к тому времени были упразднены): все проходило спокойно, без кровопролития [1, л.9].

26 сентября 1918 г. экспедицией были осмотрены расположенные на левом берегу реки Ухты разведочные скважины, пробуренные еще в конце XIX века австрийским подданным Белой Ивановичем фон Вангелем. На исследователей посещение скважин произвело самое благоприятное впечатление: была обнаружена нефть, разлившаяся возле них в большом количестве. После этого участники экспедиции посетили сидоровскую казарму, поставленную для рабочих сибирским купцом, промышленником и предпринимателем М. К. Сидоровым, а также старую нефтяную скважину с деревянной трубой, расположенную на левом берегу Ухты напротив впадения в неё реки Нефть-Ёль. В этот же день члены экспедиции посетили промысел инженера А. Гансберга, который располагался рядом с устьем Ухты.

Самого хозяина промысла, которого потомки за подвижническую деятельность, направленную на разработку ухтинского нефтяного месторождения, называли «фанатиком Ухты», путешественники встретили чуть позже в селе Усть-Ухта. А. Ф. Вайполин характеризует его как человека «очень многоречивого» [1, л.9]. Промысел, по свидетельству автора дневниковых записок, являлся по тем временам технически продвинутым предприятием: энергию вырабатывала паровая электростанция, была телефонная связь. При промысле был перегонный завод. Автор записок указывает, что «Гансберг на своем перегонном заводе работал собственноручно. Заливая в перегонный куб 30 литров нефти, он получал от каждой операции около 30% керосина, 7% бензина и масел». Чета Гансбергов, по мнению А. Ф. Вайполина, «своеобразные люди: редко у кого хватит терпения, и нужна особая любовь к делу, чтобы вести подобную ихней жизнь» [1, л.12].

В устье реки Ухты участники экспедиции наблюдали интересное явление – выделение пузырьков газа. Их было трудно не заметить, несмотря на большую воду. Автором дневниковых записок сделано заключение, что «тут проходит через Ухту гребень антиклинали» [1, л.12].

10 октября 1918 г. А. Ф. Вайполин и его спутники отправились в обратный путь, «нагрузившись образцами горных пород, нефти, газа и воды» [1, л.12]. По мнению известного ухтинского краеведа А. Н. Козулина, заводская экспедиция не преследовала научных це-

лей, а решала сугубо практическую задачу, искала на реке Ухте топливо для Путиловского завода [3, с.39]. Хотя по итогам экспедиции и был сделан вывод, что немедленно получить нефть с Ухтинского месторождения невозможно, А. Ф. Вайполин обратил внимание на горючие газы и известково-глинистые битуминозные сланцы-доманики [3, с.40].

Примечательно, что автор дневниковых записок в дальнейшем не возвращался к теме ухтинской нефти. Он прожил долгую и содержательную жизнь. Руководил строительством первого в СССР калийного рудника; участвовал в разработке нового взрывчатого вещества для снаряжения боеприпасов и организовал цех по его производству в блокадном Ленинграде; организовал первый в стране горноспасательный пункт; консультировал строительство Волховской и Свирской ГЭС; заведовал кафедрой в Ленинградском горном институте.

В автобиографии А. Ф. Вайполины не была упомянута поездка на реку Ухту осенью 1918 г.. Тем не менее, сама экспедиция, ход которой нашел отражение в рассматриваемом источнике, безусловно, заслуживает внимания в контексте истории топливно-энергетического комплекса на Европейском Севере России первой половины XX века.

Список литературы

1. Центральный государственный архив историко-политических документов Санкт-Петербурга (ЦГАИПД Спб.). Ф.4000. Оп.18. Д.16.
2. Борозинец Л. Г. Нефть для страны Советов // Историко-культурный атлас г. Ухты / [ред.-сост. Воронцова И. Д.]. Ухта, 2009. 507 с.
3. Козулин А. Н. Тогда в тайге Печорской: очерки. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1974. 96 с.

УДК 338.45

Матвеев В. И

студент группы НТТ-ПЭМГ-230-С

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: sevamatve@gmail.com

Нефтепровод Уса – Ухта – Ярославль: историко-экономический анализ строительства и эксплуатации

Matveev V. I.,

student of group NTT-PEMG-230-S

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: sevamatve@gmail.com

The Usa – Ukhta– Yaroslavl oil pipeline: historical and economic analysis of construction and operation

Аннотация. Доклад посвящен историко-экономическому анализу одного из ключевых инфраструктурных проектов советской нефтяной промышленности – нефтепровода Уса – Ухта – Ярославль. Рассматриваются предпосылки его строительства в контексте развития энергетической базы СССР, технологические и логистические вызовы при освоении северных месторождений, а также влияние магистрали на формирование единой системы нефтеснабжения страны. Особое внимание уделяется экономическим эффектам от эксплуатации трубопровода и его роли в обеспечении промышленного роста центральных регионов РСФСР.

Annotation. The report is devoted to the historical and economic analysis of one of the key infrastructure projects of the Soviet oil industry - the Usa– Ukhta –Yaroslavl oil pipeline. The prerequisites for its construction in the context of the development of the USSR's energy base,

technological and logistical challenges in the development of northern fields, as well as the impact of the highway on the formation of a unified oil supply system in the country are considered. Special attention is paid to the economic effects of the pipeline operation and its role in ensuring industrial growth in the central regions of the RSFSR.

Ключевые слова: нефтепровод, история, экономика, строительство, эксплуатация, СССР, инфраструктура.

Keywords: oil pipeline, history, economy, construction, operation, USSR, infrastructure.

История развития нефтяной промышленности Советского Союза неразрывно связана с созданием сложной системы магистральных трубопроводов, которые позволили связать удаленные месторождения с центрами переработки и потребления. Одним из ключевых звеньев этой системы, особенно в её европейской части, стал нефтепровод Уса – Ухта – Ярославль (рис. 1). Его строительство и ввод в эксплуатацию ознаменовали новый этап в освоении ресурсов Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции и укрепили энергетическую безопасность страны. Данный доклад представляет собой историко-экономический анализ данного проекта, рассматривая его предпосылки, ход реализации, технологические особенности и многогранное значение для народного хозяйства СССР. Трасса не только решила конкретную задачу транспортировки сырья, но и стала катализатором развития целых регионов, продемонстрировав эффективность планового подхода к созданию крупнейшей инфраструктуры.

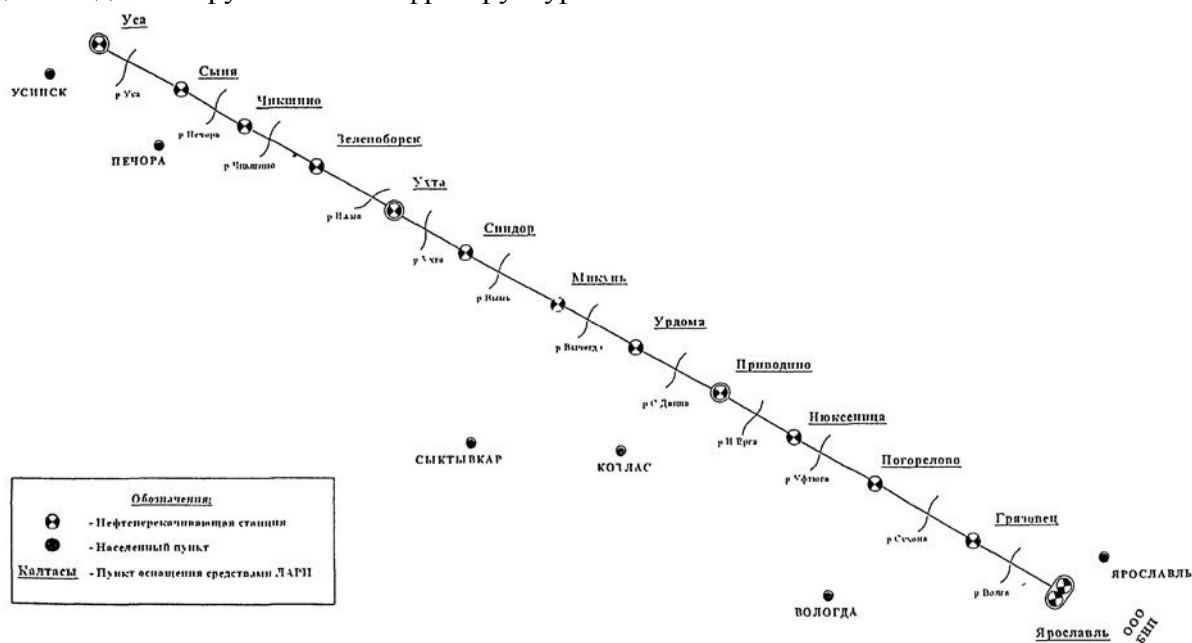


Рисунок 1 – Схема нефтепровода «Уса-Ухта-Ярославль»

Решение о строительстве магистрального нефтепровода от месторождений Коми АССР до Ярославля было продиктовано совокупностью стратегических и экономических факторов. К концу 1960-х годов стало очевидно, что наращивание добычи на уже освоенных месторождениях Волго-Уральского региона (второго Баку) имеет свои пределы. Взгляд нефтяников обратился на север — в Тимано-Печорскую провинцию, где были открыты значительные запасы, в частности, на Возейском, Усинском и других месторождениях.

Однако их удаленность от существующей инфраструктуры (железных дорог, нефтеперерабатывающих заводов) делала традиционные способы транспортировки, такие как перевозка цистернами, крайне неэффективными и дорогими, особенно в условиях сложного климата и труднопроходимой местности. Экономический расчет однозначно показал преимущества трубопроводного транспорта. Кроме того, мощные НПЗ в Ярославле,

Рыбинске и других городах Центральной России испытывали потребность в надёжном и растущем потоке сырья. Таким образом, строительство трубопровода Уса – Ухта – Ярославль было призвано решить триединую задачу: ввести в хозяйственный оборот новые крупные месторождения, обеспечить сырьём промышленный центр страны и создать резервную магистраль, усиливающую надёжность всей системы нефтеснабжения европейской части СССР.

Строительство магистрали, начавшееся в конце 1960-х и завершившееся вводом в эксплуатацию в 1975 году, стало масштабной народно-хозяйственной стройкой, сопряженной с уникальными трудностями. Протяженность трассы составила около 1200 километров, и значительная её часть проходила по территории с суровыми климатическими условиями: через заболоченные таёжные массивы, бесчисленные реки и ручьи, участки вечной мерзлоты.

Технологически проект требовал применения специальных решений. Для прокладки труб через болота использовались методы искусственного поднятия полотна или, наоборот, заглубления. Особое внимание уделялось теплоизоляции и системам катодной защиты для предотвращения коррозии. Монтаж труб большого диаметра (720-820 мм) в условиях короткого северного лета требовал высочайшей организации труда и слаженной работы многочисленных специализированных управлений («Спецстроймеханизация», «Севертрубопроводстрой» и др.).

Организационно строительство велось ударными темпами, характерными для советских времён, с привлечением значительных ресурсов, в том числе комсомольских и молодёжных отрядов. Это был не просто инженерный проект, а важная государственная кампания, широко освещавшаяся в прессе. Преодоление суровых природных условий силами человеческого коллектива стало частью идеологического нарратива того периода, символизируя покорение Севера.

С момента запуска нефтепровода Уса – Ухта – Ярославль начал играть special роль в экономике региона и страны. Он стал надёжным каналом для транспортировки десятков миллионов тонн усинской нефти. Экономический эффект проявился на нескольких уровнях.

На макроуровне магистраль обеспечила стабильную загрузку мощностей ярославских, рыбинских и позднее московских НПЗ, которые производили топливо, масла и сырьё для нефтехимии, жизненно важные для всего Центрального промышленного района. Это способствовало росту смежных отраслей — машиностроения, химической промышленности, автотранспорта.

На региональном уровне значение трубопровода было transformative. Для Республики Коми он стал «дорогой жизни», позволившей резко нарастить добычу и получить значительные бюджетные отчисления. Строительство и последующая эксплуатация создали тысячи рабочих мест, стимулировали развитие сопутствующей инфраструктуры — дорог, линий электропередач, посёлков. Для Ярославской области надёжный поток сырья укрепил её статус одного из флагманов нефтепереработки и нефтехимии СССР.

На отраслевом уровне эксплуатация этой магистрали в сложных климатических условиях позволила накопить бесценный опыт, который позднее был использован при строительстве ещё более грандиозных проектов, таких как нефтепроводы Западной Сибири. Она также стала важным звеном в формировании Единой системы нефтеснабжения страны, повысив её гибкость и живучесть за счёт дублирования потоков.

Историческое значение нефтепровода Уса – Ухта – Ярославль выходит за рамки его прямого технологического назначения. Он стал символом индустриального освоения Европейского Севера СССР в 1970-е годы. Этот проект на практике доказал возможность и экономическую целесообразность крупномасштабной добычи и транспортировки нефти из труднодоступных регионов с экстремальным климатом, открыв дорогу для последующего рывка в Западную Сибирь.

В современной России эта магистраль, интегрированная в сеть ПАО «Транснефть», сохраняет свое стратегическое значение. Она продолжает оставаться важным каналом

транспортировки нефти из Тимано-Печорского региона, хотя её доля в общем потоке уменьшилась по сравнению с сибирскими месторождениями. Трасса неоднократно модернизировалась, повышалась её пропускная способность и надежность. Таким образом, проект, задуманный и реализованный в советскую эпоху, продолжает служить экономике страны, являясь примером долгосрочной эффективности грамотно спланированной инфраструктуры.

Проведенный историко-экономический анализ позволяет утверждать, что строительство и эксплуатация нефтепровода Уса – Ухта – Ярославль стали важной вехой в развитии топливно-энергетического комплекса СССР. Проект был своевременным ответом на вызовы истощения старых месторождений и необходимости подключения к хозяйственной жизни новых ресурсных баз. Несмотря на колоссальные технологические и природные трудности, магистраль была успешно построена и введена в строй, что свидетельствовало о высоком уровне инженерной мысли и организационных возможностях плановой экономики того периода.

Экономический эффект от реализации этого проекта носил комплексный и долгосрочный характер, способствуя развитию как добывающего региона (Коми), так и промышленных центров переработки (Ярославль), и укрепляя в целом энергетическую безопасность страны. Нефтепровод не только выполнил свою непосредственную транспортную функцию, но и выступил катализатором социально-экономического развития обширных территорий. Его история — это наглядный урок того, как масштабная инфраструктурная инициатива, основанная на глубоком анализе и государственной воле, способна изменить экономическую географию и обеспечить устойчивый рост на десятилетия вперед.

Список литературы

1. Первая усинская нефть в Ухте [Электронный ресурс]. - <https://nipiugtu.ru/ru/node/2276> (19.12.2025).
2. Северные магистральные нефтепроводы [Электронный ресурс]. - <https://komionline.ru/interview/157-2?ysclid=mkjn6ue6b0944027063> (20.12.2025).
3. Крупнейшие нефтепроводы России [Электронный ресурс]. - <https://gasoleum.ru/krupneyshiye-nefteprovody-russia-and-world.html?ysclid=mkjn8ajxv8269573419> (20.12.2025).

УДК: 338.45:94(470)"1941/1945"(470.13)

Чесноков В. П.

*Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта
E-mail: chesnokov_v_p@mail.ru*

Состояние топливно-энергетического комплекса Республики Коми в первые годы Великой Отечественной войны (1941–1943 гг.)

Chesnokov V. P.

Ukhta State Technical University, Ukhta

The state of the fuel and energy complex of the Komi Republic in the first years of World War II (1941-1943)

Аннотация: Статья посвящена истории ТЭК Республики Коми в первые годы Вели-

кой Отечественной войны. Отмечен и исследован его вклад в снабжение северного фланга советско-германского фронта в самые тяжёлые 1941–1943 годы войны.

Abstract: The article is devoted to the history of the fuel and energy complex of the Komi Republic in the early years of the Great Patriotic War. His contribution to the supply of the northern flank of the Soviet-German front during the most difficult 1941-1943 years of the war was noted and investigated.

Ключевые слова: история ТЭК, нефть, уголь, энергетика и инфраструктура, меры, труд вольнонаемных и заключенных, результаты, трудности.

Keywords: history of fuel and energy complex, oil, coal, energy and infrastructure, measures, labor of civilian and prisoners, results, difficulties.

Республика Коми (в 1941 г. — Коми АССР) уже в довоенные годы стала одним из ключевых регионов СССР по добыче угля и нефти на Европейском Севере. К началу Великой Отечественной войны здесь действовали два крупнейших топливных бассейна: Печорский угольный и Ухтинский нефтяной (включая Войвожское и Нижне-Омринское месторождения). Именно эти ресурсы оказались жизненно важны для северо-западного и северного направлений фронта, а также для блокированного Ленинграда и Северного флота.

К 22 июня 1941 года в Печорском бассейне работало 12 шахт (Воргашорская, Интинская группа, Халовская и др.). Добыча в 1940 году составила около 300 тыс. тонн угля, что было крайне мало для нужд страны. С началом войны Наркомат угольной промышленности и Главное управление лагерей горно-металлургических предприятий (ГУЛГМП) НКВД получили задание резко нарастить добычу.

Меры, принятые в первые полтора года войны:

1. 1941–1942 гг. — перевод всех шахт на военное положение, введение 12-часового рабочего дня и обязательных сверхурочных.

2. Массовый завоз заключённых и спецпоселенцев. К концу 1941 года численность рабочей силы на шахтах Воркуты и Инты увеличилась в 3–4 раза (с 15–18 тыс. до 60–70 тыс. человек).

3. Строительство новых шахт № 8, 14, 29, 40 и капитальная реконструкция старых. Только в 1942 году ввели в строй 7 новых стволов.

4. Ускоренное строительство железной дороги Котлас — Воркута (участок Кожва — Воркута сдан в декабре 1941 — январе 1942 г.).

Поставки угля в период ВОВ осуществлялся и из первого месторождения Еджыд-Кыртинского. Более того, они постоянно росли. Особенно интенсивно добыча угля и строительство шахт производилось в период 1941-1943 гг. От открытой, карьерной добычи угля, угледобытчики, постепенно, перешли на шахтный. Всего было открыто пять шахт. Добытый уголь вывозили сначала на волокушах до реки Печора, затем вагонетками на конной тяге по лежнево-узкоколейной железной дороге, проложенной до речной пристани. К пристани могли пришвартоваться сразу несколько барж. При добыче угля использовался преимущественно ручной труд. Работниками предприятия были, в основном, заключенные Гулага [1].

Результаты: 1941 г. — добыча 434 тыс. т (рост на 45 % к 1940 г.), 1942 г. — 1,17 млн т (рост почти в 4 раза к 1940 г.), 1943 г. — около 2,5 млн т.

Качество угля (высокозольного и высокосернистого) оставалось низким, но он стал основным топливом для Мурманска, Архангельска, Северного флота и частично для Ленинграда (через Северную железную дорогу и Северный морской путь).

Довоенная добыча нефти в Коми АССР была незначительной: в 1940 году — около 18–20 тыс. т. Основные месторождения — Войвожское (открыто в 1930 г.) и Ярегское (тяжёлая нефть с высокими парафинами). С началом войны, в июле 1941 г. — создано Ухтинское нефтяное управление НКВД (в составе Ухткомбината). В августе 1941 г. — принято решение

о резком увеличении добычи за счёт шахтного способа на Ярегском месторождении (паро-тепловое воздействие). В период 1941–1942 гг. — построено более 70 шахтных стволов на Яреге, завезено несколько тысяч заключённых и вольнонаёмных специалистов. Одновременно форсировалась добыча на Войвожском и Нижне-Омринском месторождениях. Динамика добычи нефти: 1941 г. — 36 тыс. т, 1942 г. — 104 тыс. т, 1943 г. — около 180–200 тыс. т. Нефть шла в основном на производство авиационного бензина и дизельного топлива для Северного флота и Карельского фронта. Ярегская тяжёлая нефть использовалась также для получения высококачественного смазочного масла и битума.

Летом 1942 года, немцы захватили единственный в стране завод в Краснодаре, который выпускал лаковый битум. Необходимо было организовать его производство. Срочно, в лаборатории, под руководством М. Быкова, были проведены лабораторные работы по получению лакового битума из гудрона тяжелой нефти. Была создана установка, которая позволила обеспечить потребности в этом продукте авиационную, танковую, электротехническую и лакокрасочную промышленности страны [1].

Для нормального функционирования комплекса, требовалась соответствующая энергетика и инфраструктура. Электроснабжение региона обеспечивалось небольшими ТЭЦ на местных углях и дровах. В 1942–1943 гг. введены: Воркутинская ТЭЦ (первая очередь), Интинская ГРЭС, Ухтинская ТЭЦ. Мощности были минимальными (5–15 МВт), но позволяли обеспечить шахты и нефтепромыслы. Транспорт оставался узким местом: до пуска дороги Коноша — Котлас — Воркута в 1942 году уголь и нефть вывозились в основном по реке Печоре и Северной Двине в навигацию, зимой — гужем и оленями.

Рост добычи достигался экстремальными методами: высочайшая смертность среди заключённых (в 1941–1942 гг. на воркутинских шахтах умирало до 20–25 % списочного состава ежегодно); низкая механизация (в 1941–1942 гг. почти вся добыча велась вручную); хронический дефицит квалифицированных кадров, одежды, питания и жилья. Тем не менее именно Печорский уголь и ухтинская нефть стали важнейшим вкладом Коми АССР в снабжение северного фланга советско-германского фронта в самые тяжёлые 1941–1943 годы.

Таким образом, в первые годы Великой Отечественной войны топливно-энергетический комплекс Республики Коми из второстепенного северного района превратился в один из стратегических источников топлива для северо-запада СССР, что было достигнуто ценой колоссальных человеческих жертв и напряжения всех ресурсов региона.

Список литературы

1. Иевлев А. Первый уголь Печорского бассейна. Газета "Наука Урала" N 20-21(1045), сентябрь, 2011
2. История становления и развития нефтегазового комплекса Коми края (к истории освоения нефти европейского северо-востока России) : [монография] / [Борозинец Л. Г. и др. ; ред. совет : Цхадая Н. Д. (пред.) и др.] ; М-во образования и науки РФ, Ухт. гос. техн. ун-т. - Ухта : УГТУ, 2004. - 167 с.

УДК: 94.331.108.26

Шемякина Д. В.

студент группы ДОУ-230-Б

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры ДИиФ – Блошенко Л.Н.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

E-mail: shemyakinajanetta@gmail.com

Дьячук Ю. А.

студент группы ДОУ-230-Б

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры ДИиФ – Блошенко Л.Н.

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта, Россия

Персональный вклад в развитие газовой отрасли Почётных работников ТЭК РФ на примере ООО «Газпром трансгаз Ухта»

Shemyakina D. V.

student of group DOU-23o-B

Supervisor: senior lecturer of Department of Records Management, History and Philosophy

– L.N. Bloshenkova

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: shemyakinajanetta@gmail.com

Dyachuk U. A.

student of group DOU-23o-B

Supervisor: senior lecturer of Department of Records Management, History and Philosophy

– L.N. Bloshenkova

Ukhta State Technical University, Ukhta, Russia

E-mail: 123lmzxr@gmail.com

Personal Contribution to the Development of the Gas Industry by Honored Workers of the Russian Fuel and Energy Complex: The Case of Gazprom Transgaz Ukhta LLC

Аннотация. Данная научная статья посвящена исследованию персонального вклада Почётных работников топливно-энергетического комплекса Российской Федерации в развитие газовой отрасли на примере одного из ключевых предприятий – ООО «Газпром трансгаз Ухта». В работе анализируется деятельность ведущих специалистов предприятия, удостоенных ведомственного звания, их роль в реализации стратегических проектов, внедрении инновационных решений и формировании кадрового потенциала. Особое внимание уделено значению их профессионального опыта для обеспечения надёжности и устойчивого развития газотранспортной системы. Исследование основано на корпоративных изданиях, биографических материалах и архивных документах, предоставленных администрацией предприятия и выставочными залами. Результаты работы демонстрируют, что вклад почётных работников не только определяет исторический путь предприятия, но и служит основой для передачи профессиональных ценностей новым поколениям специалистов.

Annotation. This report investigates the personal contribution of the Honored Workers of the Russian Fuel and Energy Complex to the development of the gas industry, using one of the key enterprises – Gazprom Transgaz Ukhta LLC – as a case study. The work analyzes the activities of the company's leading specialists awarded the departmental honorary title, their role in implementing strategic projects, introducing innovative solutions, and shaping the personnel potential. Special attention is paid to the significance of their professional experience for ensuring the reliability and sustainable development of the gas transportation system. The research is based on corporate publications, biographical materials, and archival documents provided by the company's administration and exhibition complexes. The results demonstrate that the contribution of the honored workers not only defines the historical path of the enterprise but also serves as a foundation for passing on professional values to new generations of specialists.

Ключевые слова. Почётный работник ТЭК, газовая отрасль, ООО «Газпром трансгаз Ухта», кадровый потенциал, стратегические проекты, профессиональные ценности, историческая память, устойчивое развитие, корпоративные издания, биографический анализ.

Keywords. Honored Worker of the Fuel and Energy Complex, gas industry, Gazprom

Transgaz Ukhta LLC, personnel potential, strategic projects, professional values, historical memory, sustainable development, corporate publications, biographical analysis.

Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации представляет собой основу национальной экономики. Его развитие невозможно без участия высококвалифицированных специалистов, чья деятельность формирует технологическую, организационную и кадровую базу отрасли. История предприятий ТЭК – это не только производственные показатели и инфраструктурные проекты, но и, в первую очередь, судьбы людей, посвятивших свою жизнь энергетике страны. Сохранение памяти о таких специалистах позволяет не только осмыслить путь становления отрасли, но и передать профессиональные ценности новым поколениям.

В условиях постоянного технологического обновления и роста требований к надёжности газотранспортной системы особую ценность приобретает опыт специалистов, стоявших у истоков реализации стратегически значимых проектов. Данная научная статья посвящена изучению персонального вклада Почётных работников ТЭК РФ, для сохранения истории. в развитие газовой отрасли на примере одного из ключевых предприятий – ООО «Газпром трансгаз Ухта».

Цель работы заключается в исследовании вклада Почётных работников топливно-энергетического комплекса в развитие газовой отрасли на примере ООО «Газпром трансгаз Ухта», а также в демонстрации значения их профессиональной деятельности для формирования устойчивого развития предприятия и отрасли в целом.

В качестве источников были использованы документы и книги, предоставленные администрацией Общества и Комплексом выставочных залов. Основу исследования составила книга «Золотой фонд. Книга о людях», изданная ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2017 году к 50-летию предприятия. В ней представлены биографии семи работников, удостоенных звания «Почётный работник ТЭК РФ». Дополнительными источниками послужили издания «На рубеже тысячелетий» (2002) и «Книга первых» (2023), отражающие ключевые этапы развития предприятия.

Особое значение в системе профессионального признания имеет ведомственное почётное звание «Почётный работник топливно-энергетического комплекса Российской Федерации». Данное звание было учреждено приказом Министерства энергетики РФ от 23 октября 2017 года № 999 «О ведомственных наградах Министерства энергетики Российской Федерации». Награда направлена на поощрение специалистов, внёсших значительный вклад в развитие топливно-энергетического комплекса страны.

Согласно указанному приказу, звание присваивается работникам организаций, осуществляющих деятельность в сфере топливно-энергетического комплекса, нефтехимической промышленности и теплоснабжения, а также федеральным государственным гражданским служащим Министерства энергетики и работникам подведомственных ему организаций. Основанием для присвоения звания является образцовое выполнение трудовых обязанностей, продолжительная и безупречная профессиональная деятельность, конкретный вклад в повышение качества продукции, надёжности производственных процессов, эффективности и производительности труда.

Одним из обязательных условий присвоения звания является наличие трудового стажа в организациях ТЭК не менее 25 лет. При этом почётное звание может быть присвоено и работникам других отраслей экономики, а также представителям общественных организаций и иностранным гражданам, которые активно участвуют или оказывают содействие в строительстве, эксплуатации и развитии объектов топливно-энергетического комплекса России.

Лицам, удостоенным звания, вручается наградной комплект, включающий нагрудный знак установленного образца и удостоверение. Символика нагрудного знака отражает ключевые направления топливно-энергетической отрасли – тепло- и гидроэнергетику, химическое производство, добычу полезных ископаемых и нефтегазовый сектор, что подчёркивает комплексный характер вклада награждённых специалистов в развитие энергетики страны (рис. 1). [1]



Рисунок 1 – Рисунок нагрудного знака "Почетный работник топливно-энергетического комплекса"

Вклад почётных работников в развитие ООО «Газпром трансгаз Ухта». Особое место в истории предприятия занимает деятельность Анатолия Алексеевича Захарова – генерального директора «Севергазпрома» и ООО «Газпром трансгаз Ухта» в разные годы. Под его руководством были инициированы и реализованы стратегические инфраструктурные проекты, обеспечившие надёжную транспортировку газа как на внутренний рынок, так и на экспорт. Внедрение новых технических решений и патентов способствовало повышению устойчивости газотранспортной системы.

Вклад Ивана Ивановича Губанка, главного инженера ООО «Севергазпром», связан с повышением надёжности магистральных газопроводов за счёт внедрения автоматизации и модернизации оборудования. Его деятельность укрепила инженерную дисциплину и техническую культуру предприятия, что имело долгосрочное значение для всей системы эксплуатации.

Анатолий Яковлевич Яковлев внёс значительный вклад в развитие технической политики предприятия. Будучи главным инженером и первым заместителем генерального директора, он уделял особое внимание вопросам надёжности, реконструкции и модернизации производственных объектов, а также подготовке кадров через развитие Учебно-производственного центра. Его изобретения и публикации оказали влияние на формирование инженерной практики компании.

Значимый вклад в развитие геологоразведочных и строительных работ внёс Василий Леонтьевич Вдовенко. Он являлся автором изобретений и одним из организаторов программ по комплексному освоению нефтегазовых ресурсов Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Под его руководством осуществлялись пуск и обустройство Вуктыльского месторождения, а также внедрение технологий по переработке и транспортировке конденсата.

Деятельность Николая Георгиевича Николаева была направлена на обеспечение взаимодействия между строительными и эксплуатационными подразделениями. Он занимался

созданием производственных баз, логистической инфраструктуры и организацией работы в сложных северных условиях, что способствовало успешной реализации масштабных проектов.

Александр Иванович Решетников внёс значительный вклад в развитие аварийно-восстановительных подразделений. Под его руководством были внедрены новые ремонтные технологии, повышена оперативность ликвидации аварий и создана система подготовки персонала, обеспечивающая высокий уровень надёжности эксплуатации газопроводов.

Станислав Станиславович Березин занимался вопросами эксплуатационной деятельности и взаимодействия с территориями присутствия предприятия. Его работа была направлена на развитие газификации регионов, социальные программы и устойчивое сотрудничество с местными органами власти. [2]

Анализ биографий Почётных работников ТЭК РФ показывает, что развитие газовой отрасли и успешная деятельность ООО «Газпром трансгаз Ухта» напрямую связаны с профессионализмом, ответственностью и стратегическим мышлением конкретных людей. Их вклад выходит за рамки личных достижений и формирует фундамент для дальнейшего развития отрасли. Сохранение и изучение наследия Почётных работников ТЭК имеет важное значение для формирования исторической памяти предприятия, воспитания молодого поколения специалистов и передачи профессиональных ценностей. Их опыт остаётся актуальным и сегодня, служа ориентиром для решения задач будущего и устойчивого развития топливно-энергетического комплекса страны.

Список литературы

1. Об утверждении ведомственных наград Министерства энергетики Российской Федерации : приказ Минэнерго России от 23 окт. 2017 г. № 999 [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «Официальный интернет-портал правовой информации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201711210018> (дата обращения: 29.12.2025).
2. Золотой фонд. Книга о людях / ООО «Газпром трансгаз Ухта». – Ухта : Газпром трансгаз Ухта, 2017. – 255 с. : ил., фот.
3. На рубеже тысячелетий / ООО «Севергазпром». – Ухта : [б. и.], 2002. – 143 с. : ил., портр., фот.
4. Книга первых / ООО «Газпром трансгаз Ухта». – Ухта : Газпром трансгаз Ухта, 2023. – 199 с. : цв. ил., фот., портр.
5. Архив ООО «Газпром трансгаз Ухта». – Фонды.
6. Комплекс выставочных залов ООО «Газпром трансгаз Ухта». – Экспозиционные материалы и фонды.

УДК 930.85

Юрченко В.В.

*Старший преподаватель кафедры документоведения, истории и философии,
Ухтинский государственный технический университет, Россия, Ухта
E-mail: vyurchenko@ugtu.net*

Методологические основы использования сведений по истории ТЭК России в рамках изучения дисциплины «Основы российской государственности»

Yurchenko V.V.

*Senior lecturer of the Department of documentation, history and philosophy,
Ukhta State Technical University, Russia, Ukhta
E-mail: vyurchenko@ugtu.net*

Methodological Foundations of Using Information on the History of Russia's Fuel and Energy Complex in the Course "Fundamentals of Russian Statehood"

Аннотация. В статье рассматриваются методологические основы проведения лекционных и семинарских занятий по дисциплине «Основы российской государственности» с использованием информации по истории топливно-энергетического комплекса России.

Abstract. The article discusses the methodological foundations of conducting lectures and seminars on the discipline "Fundamentals of Russian Statehood" using information on the history of Russia's fuel and energy complex.

Ключевые слова: Основы российской государственности (учебная дисциплина), методология, лекционные занятия, семинарские занятия.

Key words: Fundamentals of Russian Statehood (academic discipline), methodology, lectures, and seminars

Дисциплина «Основы российской государственности» прочно вошла в структуру высшего образования России. Она призвана выработать у студентов целостное понимание исторических, культурных и социально-экономических основ нашего государства, и, на этой основе сформировать соответствующее мировоззрение. В этом контексте одной из ключевых задач преподавателя будет найти такие иллюстративные материалы, которые бы наглядно и убедительно демонстрировали взаимосвязь истории, экономики и самой сути российской государственности.

Одним из возможных методических подходов может являться использование истории топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России, как в её целостном виде, так и в региональных аспектах.

ТЭК – это не просто отрасль экономики; это цивилизационный нерв России, фактор ее суверенитета и инструмент внешней политики. Обращение к его истории позволяет сделать абстрактные понятия государственности осязаемыми и понятными.

Ключевыми тезисами, возможными для использования на занятиях по дисциплине «Основы российской государственности» могут быть следующие:

1. ТЭК как отражение геополитического положения России

История ТЭК наглядно демонстрирует тезис о уникальном геополитическом положении России, сочетающем вызовы и преимущества.

Пример 1. Лесные ресурсы и вопросы колонизации (освоения территорий).

В доиндустриальную эпоху основным энергоресурсом был лес. Его доступность и, одновременно, проблема транспортировки напрямую влияли на расселение людей, структуру экономики и необходимость сильной центральной власти для управления огромными пространствами.

Пример 2. Угольная эра и проблемы индустриализация. Переход на уголь в XIX – начале XX века привёл к реорганизации старых (Урал) и появлению новых экономических центров (Донбасс, Подмосковный бассейн) в России. Промышленное развитие на основе угля стало одним из ключевых факторов, определивших социальные потрясения и модернизационный рывок Российской Империи, а затем и СССР.

Пример 3. Нефтегазовый вектор и суверенитет. Открытие и освоение западносибирских нефти и газа в 1960-80-е годы не только укрепило экономику СССР, но и сделало энергоресурсы стратегическим инструментом в рамках биполярной системы мира. Это позволяет обсуждать со студентами понятие экономического суверенитета и ресурсной базы, как элемента глобального влияния.

Таким образом, смена энергетических укладов в истории России напрямую коррелирует с изменениями в ее геополитической роли.

2. ТЭК как проекция модели государственного управления в XIX – XX вв.

Развитие топливно-энергетического комплекса может рассматриваться как отражение эволюции российской государственной системы.

Пример 1. В XIX – начале XX вв. (до 1917 года) могут обсуждаться особенности использования частного капитала, как иностранного (Нобели, Ротшильды), так и отечественного под контролем государства. Здесь можно обсуждать особенности российского капитализма и роль государства как «верховного экономического арбитра».

Пример 2. Советский период: полная национализация и плановая экономика. Строительство гигантских объектов ТЭК (Днепрогэс, БАМ и других) – это пример мобилизационной модели экономики, где государство выступает единственным организатором и двигателем прогресса. Это позволяет гораздо глубже понять суть и основные параметры советской государственности.

Пример 3. Постсоветский период: приватизация 1990-х годов, создание и развитие государственных корпораций («Роснефть», «Газпром») в 2000-е. Эта трансформация идеально иллюстрирует поиск новой российской модели – баланса между рыночными механизмами и стратегической ролью государства в ключевых секторах.

Таким образом, через призму развития топливно-энергетического комплекса студенты могут увидеть, как менялись отношения «власть – бизнес – общество» на разных этапах истории России.

3. ТЭК как основа социальной системы и национальной идентичности.

История ТЭК может помочь понять особенности социальных взаимоотношений и взаимосвязей власти и населения страны.

Пример 1. Советская модернизация: доступное жилье, тепло и электричество в обмен на лояльность и трудовой энтузиазм. Освоение Севера России (в том числе Европейского северо-востока – Республики Коми и Ненецкого автономного округа Архангельской области) и Сибири – это не только экономика, но и формирование особой идентичности «покорителей природы».

Пример 2. Современность: социальная стабильность и реализация национальных проектов, финансируемых за счет доходов от ТЭК. Это позволяет вести дискуссию о современных основах социальной справедливости и распределения природной ренты в России.

В качестве рекомендаций для проведения семинарских занятий можно предложить следующие методические форматы:

Проблемные семинары. Пример темы: «Энергетическая сверхдержава: преимущества и "ресурсное проклятие"». Задачей студентов в данном случае будет проанализировать, как зависимость от сырья влияет на структуру экономики, технологическое развитие и международную политику страны.

Аналитические кейсы. Пример кейса: «От "Баку" до "Силы Сибири": как менялась геополитика российского трубопроводного газа». Студенты изучают географические карты, исторические решения и их последствия.

Дискуссии. Пример темы дискуссии: «"Зеленая" энергетика и будущее российской государственности». Обсуждаются плюсы и минусы глобального энергоперехода и вызовы, которые он ставит перед традиционной моделью российской экономики, а также требования к новым основам для её развития.

Работа с историческими документами. Пример: анализ докладных записок Д.И. Менделеева о нефтяной промышленности, выступлений советских руководителей об индустриализации, анализ современных стратегических документов по развитию ТЭК.

Таким образом, интеграция исторического материала о топливно-энергетическом комплексе России в курс «Основы российской государственности» позволяет:

- Конкретизировать важнейшие абстрактные понятия дисциплины (суверенитет, национальные интересы, модель управления и т.д.).
- Показать преемственность исторического развития России, безотносительно смены политических режимов.
- Сформировать системное понимание того, как географический фактор, экономика и политика сплетаются в единый каркас государственности.

История топливно-энергетического комплекса – это не только история отрасли. Это часть истории России, записанная в единицах энергии, и она является мощным педагогическим ресурсом для воспитания граждан, глубоко понимающих свою страну.

Список литературы

1. Лапаева М.Г., Лапаева О.Ф. Основные этапы формирования и развития топливно-энергетического комплекса в России / Вестник Оренбургского государственного университета, 2004, №8. С.4-12.
2. Основы российской государственности. Учебное пособие для студентов естественно-научных и инженерно-технических специальностей / А. П. Шевырёв, В. В. Лапин, С. В. Рогачёв и др. – М., РАНХиГС, 2023
3. Основы российской государственности. Учебно-методический комплекс по дисциплине для образовательных организаций высшего образования / В. В. Марасанова, В. Э. Багдасарян, Ю. Ю. Иерусалимский и др. – М., РАНХиГС, 2023