



СБОРНИК ТРУДОВ

ХII ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ,
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ТОМ II

Балаково 2026

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Балаковский инженерно-технологический институт

СБОРНИК ТРУДОВ

**ХII ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ,
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

ТОМ 2

Балаково 2026

УДК 621.311, 677, 620.9

ББК 31.4+35.71+31.19

C23

Сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий» (23 апреля 2026 г.). – М.: НИЯУ МИФИ; Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2026. – Т.2. – 224 с.

Сборник содержит статьи по итогам докладов, включенных в программу XII Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий», состоявшейся 23 апреля 2026 г. в БИТИ НИЯУ МИФИ.

Материалы сборника включают в себя широкий круг вопросов: инновационные проекты и технологии в энергетике и машиностроении; информационные технологии в науке и образовании; информационные технологии и автоматизация в технических системах и управлении; технология и переработка органических и неорганических материалов; инновационные технологии и автоматизация в строительстве зданий и сооружений; актуальные проблемы и тенденции социально-экономического развития управления и образования. Сборник предназначен преподавателям, ученым, аспирантам, студентам и специалистам, интересующимся тематикой представленных научных направлений.

Редакционная коллегия

ответственный редактор: Р.А. Кобзев

члены редакционной комиссии: О.В. Виштак, С.Н. Грицюк, Т.А. Ефремова,
Э.Ф. Кочеваткина, В.М. Меланич, О.Н. Михайлова, Г.В. Очкур,
Н.М. Чернова, А.А. Щеголева, Н.Н. Устинова, А.А. Усов.

Под общей редакцией
руководителя Балаковского инженерно-технологического института
В.М. Земскова

Статьи получены до 30 апреля 2026 г. Статьи сборника издаются в авторской редакции.
ISBN 978-5-7262-3277-5

© Балаковский инженерно-технологический
институт (филиал)
Национального исследовательского ядерного
университета «МИФИ», 2026

Подписано в печать 30.07.2026. Формат 60х84 1/16
Печ. л. 14. Изд. № 024-2. Тираж 100 экз. Заказ № 1.

Балаковский инженерно-технологический институт (филиал)
Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
Типография БИТИ НИЯУ МИФИ
413853, Саратовская обл., г. Балаково, ул. Чапаева, д. 140

СОДЕРЖАНИЕ

ХII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ, ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

СЕКЦИЯ 4

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ И АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

АКИНФИЕВА А.А., ПАПИН Д.С.

Физические и дозиметрические основы сцинтиграфии миокарда с таллием-201
и регистрация излучения гамма-камерой Sentinella 102 7

ВАЛЬКОВ А.В., ЩЕРБИНА Н.А., МАНАНКОВА Е.А.

Экстракция редкоземельных элементов индивидуальными экстрагентами
ВИКК-2 и ТАМАН 11

ВАЛЬКОВ А.В., ЩЕРБИНА Н.А., МАНАНКОВА Е.А.

Синергетные эффекты при экстракции редкоземельных элементов 13

ЕГОРОВ В.Е., БАРАНОВСКАЯ Л.В.

Существуют ли числа 17

ЕГОШИНА О.В., БАСОВА Е.Ю., СОБИН М.С.

Диагностика нарушений ВХР второго контура АЭС с ВВЭР 22

КОРАБЛЕВ Т.К., ПОДГОРНОВ А.А.

Использование искусственного интеллекта при автоматизации деятельности
управляющей компании в сфере ЖКХ 27

КОРОВИН Е.П., АШИРМАТОВА Н.М.

Проблемы биоразложения высокомолекулярных соединений 32

КУДРЯВАЯ Е.А., ГЕРАСИМОВА В.М.

«Зелёный» синтез наночастиц серебра и оценка их антимикробной активности 35

МИЛЯЕВА Н.В., ВАСИЧЕНКО Я.С.

Современные методы численного моделирования в атомной энергетике 41

МИЛЯЕВА Н.В., ПЛАТОНОВ А.Д.

Анализ и оптимизация процессов переработки сырья с помощью математического
моделирования 44

ПОЛКОВНИКОВА Е.А., МЕЧЕТИНА В.А., ЧЕРНОВА Н.М.

Расчёт термического КПД цикла Ренкина для условий ВВЭР-1000 и сравнение с циклом Карно 48

ПОЛОВОДОВА О.В., ЗЕРНЫШКИНА А.А.

Обзор современных силикатных адсорбентов 54

СЕМИЖЕНОВА Д.В., ГЕРАСИМОВА В.М.

Раствор «Карсол» в синтезе аммиака 60

ЧЕРНОВА Н.М., НИКОНОВ А.А.

Проблематика нахождения траекторий распространения света 64

СЕКЦИЯ 5

**«СОВРЕМЕННОЕ КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО:
НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ»**

ГУБАНОВ Е.Е., ДОНСКАЯ Е.Н.

Морально-правовые аспекты влияния публичных отзывов на доход и репутационный имидж юридической фирмы 70

ДОНСКАЯ Е.Н., МИХАЙЛОВА О.Н.

Ценностное пространство современной социетальной организации в транзитивной динамике российского общества 75

ЗАБОЛОТСКАЯ А.Б., КОРНИЕНКО В.Т.

Новые тенденции в образовательном пространстве – через традиционные ценности России – к реализации целей борьбы с коррупцией 80

ЗАХАРОВА О.О.

Педагогические условия создания иммерсивной среды обучения иностранному языку студентов-будущих инженеров на основе использования инструментов искусственного интеллекта 88

ЗУЕВА И.А., РАССКАЗОВ А.В., ЕЖОВА Е.А.

Укрепление иммунитета посредством занятий физкультурой и спортом 95

ЗУЕВА И.А., РАССКАЗОВ А.В., СКОБЛИКОВА В.А.

Фиджитал-спорт как объект исследований: положительные и отрицательные моменты 99

КОРНИЕНКО В.Т.

Актуальные проблемы борьбы с экстремистской и террористической преступностью 102

ПОЛОВОДОВА О.В., ПОГОСЯН Ж.Р.

Внедрение моделирующей системы для освоения профессиональной лексики
английского языка в химии 110

ПРУДНИКОВА Н.Н.

Механизмы развития культурного интеллекта и поликультурной компетенции
студентов технического вуза 115

ТЛЕУБЕРГЕНОВ А.А.–Ж.

Цифровая трансформация системы высшего образования России:
барьеры и перспективы развития 120

ФИЦКОВСКАЯ Я.В., ЗИНОВЬЕВА Е.А.

Формирование правовой культуры в цифровой образовательной среде вуза 125

ЩЕГОЛЕВА А.А.

К вопросу о различимости российских городов 134

СЕКЦИЯ 6

**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

АЛЫХОВА М.Ю., КОЧЕВАТКИНА Э.Ф.

Оценка экономической эффективности интеграции онлайн-школы в
образовательной структуре вуза 140

БАЛАХАНОВА Д.К.

Современные тенденции развития платформенной экономики в России 146

ВЕТРОВА А.Ю.

Цифровые тренды как условие устойчивого развития атомной энергетики в
Российской Федерации 151

ВОЛЧКОВА Е.Н., ВИНТОВКИНА Д.Д.

Влияние искусственного интеллекта на снижение операционных издержек
предприятия 157

ВОЛЧКОВА Е.Н., МЕНЖЕГА А.Р.

Повышение производительности труда на основе внедрения инновационных
инструментов в управлении персоналом 163

ЗАГВОЗДКИН С.В.

Цифровая трансформация управления кадровым потенциалом Балаковской
АЭС: баланс между автоматизацией и человеческим фактором 168

КАРПОВА А.В., БАРТАСЕВИЧ В.Е.

Оптимизация технического уровня предприятия как фактор экономического роста 172

КАРПОВА А.В., БУДЕЙКИНА У.Р.

Оптимизация логистической карты и складского хозяйства на предприятиях атомной отрасли: стратегия эффективности и безопасности 178

КОРНЕЕВА А.С., УСТИНОВА Н.Н.

Оценка эффективности транспортного обеспечения логистики внешнеторговых операций 182

ЛУКЬЯНОВА В.А.

Уголовно-правовые аспекты обеспечения экологической безопасности при осуществлении производственной деятельности 189

ПАРТИКЕВИЧ К.А., ПОПОВА Т.С., АСМУС Е.В.

Методы продвижения дополнительных товаров и услуг как инструмент монополизации рынка и трансформации потребительского поведения 193

РУСС В.Д., КОЧЕВАТКИНА Э.Ф.

Цифровая трансформация образовательной среды вуза: концепция и модели интеграции онлайн-школы 199

СУВОРОВА В.В., ФОМИН В.И.

Проблемы интеграции новых территорий в российскую экономическую систему 208

ШАМАРДИНА Н.С., СЕЛИВАНОВА С.Е.

Цифровая экономика Китая: роль государства, ключевые отрасли и глобальные амбиции 216

ШАРОВ Н.Д., УСТИНОВА Н.Н.

Управление качеством в системе логистики 220

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ,
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

СЕКЦИЯ № 4

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ
И АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

УДК 616-073.916

Физические и дозиметрические основы сцинтиграфии миокарда с таллием-201
и регистрация излучения гамма-камерой Sentinella 102

Акинфиева Алена Андреевна, преподаватель кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»;

Папин Дмитрий Сергеевич, студент специальности «Атомные станции:

проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Сцинтиграфия миокарда является высокоинформативным методом радионуклидной диагностики нарушений коронарного кровообращения. В работе рассмотрены физические и биологические особенности радионуклида таллия-201, обеспечивающие его накопление в миокарде и возможность оценки перфузии сердечной мышцы. Описан принцип регистрации излучения с использованием гамма-камеры Sentinella 102. Проанализированы физические и дозиметрические аспекты исследования, включая закономерности радиоактивного распада, распределение радионуклида в организме и формирование лучевой нагрузки на пациента.

Ядерная медицина является важным направлением лучевой диагностики, позволяющим исследовать как анатомические, так и функциональные особенности органов. Сцинтиграфия миокарда позволяет оценивать перфузию сердечной мышцы и выявлять участки ишемии за счёт анализа распределения радиофармацевтического препарата в тканях миокарда.

Актуальность данной работы обусловлена широким применением радионуклидных методов исследования в кардиологии и необходимостью изучения физических и технических принципов функционирования диагностического

оборудования, используемого в ядерной медицине.

В качестве радиофармацевтического препарата при проведении сцинтиграфии миокарда широко используется радионуклид таллий-201. Данный изотоп обладает физическими и биологическими свойствами, обеспечивающими возможность его использования для оценки перфузии миокарда.

Таллий-201 является искусственным радионуклидом, период полураспада которого составляет около 73 часов. В процессе радиоактивного распада он испускает гамма-кванты и характеристическое рентгеновское излучение с энергиями преимущественно в диапазоне 69–83 кэВ, что позволяет регистрировать его с помощью сцинтилляционных детекторов гамма-камер [1].

Биологическое поведение таллия-201 в организме обусловлено его химическим сходством с ионами калия, что обуславливает его активный захват клетками миокарда при участии Na^+/K^+ -АТФазы.

Регистрация испускаемого излучения осуществляется с помощью гамма-камеры Sentinella 102, принцип работы которой основан на преобразовании энергии гамма-квантов в электрические сигналы с последующей обработкой. Пространственная селекция гамма-квантов осуществляется с помощью коллиматора, который пропускает излучение, распространяющееся в заданном направлении, и тем самым сохраняет информацию о распределении радионуклида в исследуемой области [3].

Сцинтилляционные вспышки преобразуются фотоумножителями в электрические импульсы, которые далее обрабатываются электронной системой для определения координат взаимодействия и формирования изображения.

Важным элементом системы регистрации является энергетическая селекция импульсов, позволяющая отбирать события, соответствующие энергетическому диапазону излучения используемого радионуклида, снижая влияние рассеянного излучения и повышая качество изображения [2].

Одной из основных физических характеристик радионуклида является активность, которая определяет число радиоактивных превращений в единицу времени. Активность радионуклида описывается выражением:

$$A = \lambda N, \quad (1)$$

где A – активность радионуклида (Бк);

λ – постоянная радиоактивного распада (с^{-1});

N – число радиоактивных ядер.

Активность радионуклида уменьшается со временем в соответствии с экспоненциальным законом радиоактивного распада:

$$A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}, \quad (2)$$

где $A(t)$ – активность в момент времени t ;

A_0 – начальная активность;

t – время.

Постоянная распада связана с периодом полураспада следующим соотношением:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}, \quad (3)$$

где $T_{1/2}$ – период полураспада радионуклида.

Поглощённая доза определяется как отношение переданной энергии к массе вещества:

$$D = \frac{dE}{dm}, \quad (4)$$

где dE – средняя энергия, переданная ионизирующим излучением веществу, находящемуся в элементарном объёме;

dm – масса вещества в этом объёме.

Эффективная доза определяется выражением:

$$E = \sum w_T \cdot H_T, \quad (5)$$

где H_T – эквивалентная доза в ткани за время t ;

w_T – взвешивающий коэффициент для ткани.

Внутренняя дозиметрия радионуклидных исследований рассчитывается по методологии:

$$D = \tilde{A} \cdot S, \quad (6)$$

где D – поглощённая доза в органе, Гр;

$\tilde{A}$ – накопленная (интегральная) активность радионуклида в органе-источнике, Бк·с;

S – дозовый коэффициент, характеризующий передачу энергии излучения от источника к облучаемому органу.

Накопленная активность определяется интегрированием активности во времени:

$$\tilde{A} = \int_0^{\omega} A(t) dt, \quad (7)$$

где $\tilde{A}$ – накопленная активность радионуклида.

При расчёте лучевой нагрузки учитываются как накопление радионуклида в органе-источнике, так и перекрёстное облучение соседних тканей. В рамках методологии внутренней дозиметрии MIRD поглощённая доза в органе определяется суммарным вкладом излучения от органа-источника и других органов, содержащих радионуклид.

Данное соотношение можно записать в виде:

$$D_T = \sum_S \tilde{A}_S \cdot S(T \leftarrow S), \quad (8)$$

где D_T – поглощённая доза в органе-мишени T ;

$\tilde{A}_S$ – накопленная активность в органе-источнике S ;

$S(T \leftarrow S)$ – дозовый коэффициент, характеризующий передачу энергии излучения от органа-источника к органу-мишени [4].

Биологическое выведение радионуклида учитывается через эффективный период полувыведения:

$$T_{eff} = \frac{T_{phys} \cdot T_{bio}}{T_{phys} + T_{bio}}, \quad (9)$$

где T_{eff} – эффективный период полувыведения;

T_{phys} – физический период полураспада радионуклида;

T_{bio} – биологический период выведения из организма.

Рассмотрение сцинтиграфии миокарда с применением таллия-201 показывает, что диагностическая ценность метода определяется сочетанием физических характеристик радионуклида, его биологического поведения и возможностей регистрирующей аппаратуры. Химическое сходство таллия с ионами калия способствует его накоплению в клетках миокарда, а параметры испускаемого излучения позволяют проводить регистрацию с использованием сцинтилляционных детекторов гамма-камеры.

Качество сцинтиграфического изображения зависит от пространственной и энергетической селекции гамма-квантов, а также от последующей обработки электрических сигналов. Дозиметрическая оценка исследования требует учёта введённой активности радиофармацевтического препарата, закономерностей радиоактивного распада, биологического выведения и возможного перекрёстного облучения органов и тканей.

Сцинтиграфия миокарда с использованием таллия-201 может являться обоснованным методом радионуклидной диагностики, позволяющим оценивать перфузию сердечной мышцы при контролируемом уровне лучевой нагрузки. Это подтверждает практическую значимость сцинтиграфии миокарда для выявления нарушений коронарного кровообращения в клинической кардиологии.

Литература

1. Арутюнов, Г. П. Диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов: учебное пособие / Г. П. Арутюнов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 498 с.
2. Беленков, Ю. Н. Функциональная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний / Ю. Н. Беленков, С. К. Терновой. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 975 с.

3. Бекман, И. Н. Радиационная и ядерная медицина: физические и химические аспекты. Радиохимия. Том 7: учебное пособие / И. Н. Бекман. – Щёлково: Издатель Мархотин П. Ю., 2012. – 400 с.
4. Михайлов, М. А. Ядерная физика и физика элементарных частиц. Часть 1: Физика атомного ядра: учебное пособие / М. А. Михайлов. – Москва: Прометей, 2011. – 94 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64243> (дата обращения: 01.04.2026).

УДК 615.07, 615.011

Экстракция редкоземельных элементов индивидуальными экстрагентами ВИКК-2 И ТАМАН

Вальков Александр Васильевич, доктор технических наук,
профессор кафедры «Общей химии»

Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук,
доцент кафедры «Общей химии»

Мананкова Елизавета Андреевна, аспирант/ассистент кафедры «Общей химии»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ», г. Москва

Для определения наиболее эффективного состава для выделения иттрия представлены результаты распределения редкоземельных элементов при экстракции индивидуальными экстрагентами, высшей изомерной карбоновой кислотой (ВИКК-2) и нитратом метилтриалкиламмония (ТАМАН) с содержанием основного вещества 99%.

Для разделения редкоземельных элементов широко применяется экстракционный метод. Применение экстрагентов позволяет повысить селективность разделения, повысить степени извлечения редкоземельных элементов (РЗЭ) из сложных по составу растворов и, в целом, даёт возможность реализовать более эффективный процесс. Проведённые ранее исследования по экстракции органической фазой, содержащей два и более экстрагента, рассматривались как экстракция смесями экстрагентов. В последующем выделились несколько направлений исследования, во-первых, экстракция бинарным экстрагентом, во-вторых, экстракция ионными жидкостями.

Для выделения иттрия авторами [1] предложено использовать смеси карбоновых кислот и четвертичного амина с отделением от всех лантаноидов в рамках одного экстракционного каскада. В работах Михайличенко А.И. и др. показано, что применение такой смеси экстрагентов даёт возможность увеличить коэффициенты распределения

РЗЭ иттриевой группы за счёт введения катионообменного экстрагента и увеличить коэффициенты распределения элементов лёгкой группы за счёт введения амина.

В данной работе с целью определения эффективности взаимодействия смесового экстрагента приведены результаты по экстракции РЗЭ изомолярными смесями. В качестве экстрагентов использовались высшая изомерная карбоновая кислота (ВИКК-2) и нитрат метилтриалкиламмония (ТАМАН) с содержанием основного вещества 99%. В качестве разбавителя применяли керосин, в органическую фазу вводили 10% октанола.

Все эксперименты проводились с водным нитратным раствором РЗЭ. Содержание индивидуальных РЗЭ определяли на приборе атомно-эмиссионной спектроскопии ИСП с индуктивно-связанной плазмой. В исходном концентрате содержание иттрия 42,49% масс., содержание остальных элементов приведено в табл.1 и составляет 57,51%.

Таблица 1 – Состав исходного РЗ концентрата

а)

Х.Э.	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd
% масс.	0,86	0,86	0,86	1,73	18,21	6,07	14,74

б)

Х.Э.	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
% масс.	0,86	8,67	0,86	2,59	0,086	0,86	0,173

Концентрацию РЗЭ в водной фазе поддерживали равной 250 г/дм³. Предварительно перед проведением экстракции ВИКК-2 переводили в аммонийную форму на 30%. Результаты распределения РЗЭ при экстракции индивидуальными экстрагентами и изомолярными смесями указанных экстрагентов представлены в табл.2.

Таблица 2 –Результаты распределения РЗЭ при экстракции ВИКК-2 и ТАМАН

а)	Состав орг.ф., моль/дм ³		Содерж. РЗЭ в орг.ф., г/дм ³	Коэффициент распределения				
	ВИКК-2	ТАМАН		La	Nd	Sm	Eu	Gd
1	1,00	-	24,9	0,021	0,050	0,080	0,077	0,086
2	0,70	-	16,8	0,018	0,034	0,055	0,065	0,062
3	0,50	-	13,2	0,015	0,020	0,030	0,038	0,041
4	0,30	-	6,9	0,013	0,015	0,022	0,022	0,033
5	-	0,30	84	0,316	0,050	0,021	0,013	0,014
6	-	0,50	14,7	0,481	0,117	0,040	0,022	0,021
7	-	0,70	25,8	0,704	0,146	0,071	0,060	0,053
8	-	1,00	38,4	1,080	0,266	0,103	0,081	0,055

б)	Состав орг.ф., моль/дм ³		Содерж. РЗЭ в орг.ф., г/дм ³	Коэффициент распределения				
	ВИКК-2	ТАМАН		Dy	Ho	Er	Yb	Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,00	-	24,9	0,163	0,152	0,203	0,288	0,096
2	0,70	-	16,8	0,115	0,132	0,165	0,198	0,070
3	0,50	-	13,2	0,061	0,077	0,096	0,104	0,043
4	0,30	-	6,9	0,044	0,057	0,074	0,084	0,023
5	-	0,30	84	0,008	0,008	0,009	0,001	0,006
6	-	0,50	14,7	0,012	0,011	0,013	0,001	0,007
7	-	0,70	25,8	0,036	0,05	0,042	0,024	0,024
8	-	1,00	38,4	0,044	0,042	0,049	0,024	0,028

Из полученных результатов видно, что ТАМАН извлекает преимущественно элементы цериевой группы, а ВИКК-2 – элементы тяжелой группы.

Таким образом, при экстракции смесью каждый из экстрагентов будет извлекать либо цериевую, либо иттриевую группу, что уменьшит селективность разделения между двумя группами элементов.

Литература

1. Михайличенко, А.И., Михлин, Е.Б., Патрикеев, Ю.Б. Редкоземельные металлы / А.И. Михайличенко, Е.Б. Михлин, Ю.Б. Патрикеев. – Москва: Металлургия, 1987. – 232 с.
2. Вальков, А.В., Петров, В.И. Рациональная технология разделения редкоземельных элементов иттриевой группы / А.В. Вальков, В.И. Петров. // Известия вузов. Цветная металлургия. – Москва. – 2022. – №3. – С.21-29.
3. Степанов, С.И., Чекмарев, А.М. Экстракция редких металлов солями четвертичных аммониевых оснований / С.И. Степанов, А.М. Чекмарев. – Москва: ИздАТ, 2004. – 347 с.

УДК 546.651 +661.152

Синергетные эффекты при экстракции редкоземельных элементов

Вальков Александр Васильевич, доктор технических наук,

профессор кафедры «Общей химии»

Щербина Наталья Александровна, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Общей химии»

Мананкова Елизавета Андреевна, аспирант/ассистент кафедры «Общей химии»

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет

«МИФИ», г. Москва

В работе представлены результаты экстракции двойным экстрагентом для выделения иттрия. В качестве экстрагентов использовались высшая изомерная карбоновая кислота (ВИКК-2) и нитрат метилтриалкиламмония (ТАМАН) с содержанием основного вещества 99%. Показано, что с увеличением концентрации нейтрального алкилфосфата возрастает ёмкость органической фазы по сумме редкоземельных элементов, представлены расчеты синергетных эффектов при экстракции смесью экстрагентов, которые колеблются около единицы с небольшим превышением для самария и диспрозия.

Для выделения иттрия ранее в работах [1-2] рассматривалась технология двух каскадов: на первом каскаде отделяют более тяжелые элементы, а на втором – легкие лантаноиды или в обратной последовательности. Осложнения, в этом случае,

возникают в том, что иттрий по своим коэффициентам распределения находится очень близко к одному из лантаноидов, например, к эрбию. В отличие от лантаноидов иттрий занимает различное положение в третьей группе периодической системы химических элементов вне ряда лантаноидов (смещение иттрия), и его коэффициент распределения оказывается ниже остальных лантаноидов. Смещение иттрия приводит к возможности его отделения от всех остальных элементов в рамках одного каскада

В этом случае необходим третий каскад для удаления указанного элемента. Использование одной экстракционной системы, одного экстракционного каскада значительно уменьшает издержки производства. По этой причине актуальны исследования по применению смесей экстрагентов для выделения иттрия.

Для смеси экстрагентов, содержащих ТАМАН и ВИКК-2, все коэффициенты разделения каждого из лантаноидов по отношению к иттрию больше или немного меньше двух, что благоприятно для выделения иттрия в однокаскадном процессе. Величина синергетного эффекта, рассчитанная по уравнению (1), колеблется около единицы с небольшим превышением для некоторых РЗЭ более 2 (табл.2).

$$s = \frac{D_{\text{эксп}}}{D_1 + D_2} \quad (1),$$

где $D_{\text{эксп}}$ – экспериментально определенный коэффициент распределения РЗЭ для раствора смеси экстрагентов;

D_1 и D_2 – коэффициенты распределения РЗЭ для индивидуального раствора каждого экстрагента при их концентрациях, равных в смешанном растворе.

Данные по распределению РЗЭ при экстракции изомолярными смесями указанных экстрагентов представлены в табл.1.

Таблица 1 – Коэффициенты распределения РЗЭ при экстракции смесью

а) №	Состав орг.ф., моль/дм ³		Содерж. РЗЭ в орг.ф., г/дм ³	Коэффициент распределения				
	ВИКК-2	ТАМАН		La	Nd	Sm	Eu	Gd
1	0,70	0,30	24,2	0,228	0,057	0,076	0,080	0,067
2	0,50	0,50	37,2	0,310	0,151	0,134	0,129	0,126
3	0,30	0,70	36,6	-	0,163	0,127	0,107	0,096

б) №	Состав орг.ф., моль/дм ³		Содерж. РЗЭ в орг.ф., г/дм ³	Коэффициент распределения				
	ВИКК-2	ТАМАН		Dy	Ho	Er	Yb	Y
1	0,70	0,30	24,2	0,123	0,117	0,165	0,180	0,067
2	0,50	0,50	37,2	0,151	0,131	0,165	0,161	0,075
3	0,30	0,70	36,6	0,03	0,099	0,110	0,091	0,08

Таблица 2 – Изменение синергетного эффекта в ряду лантаноидов и иттрия

а) №	Состав орг.ф., моль/дм ³		Синергетный эффект				
	ВИКК-2	ТАМАН	La	Nd	Sm	Eu	Gd
1	0,70	0,30	0,68	0,67	-	1,02	0,88
2	0,50	0,50	0,62	1,11	1,92	2,17	2,08
3	0,30	0,70	-	1,01	-	1,3	1,09

б)	Состав орг.ф., моль/дм ³		Синергетный эффект				
	ВИКК-2	ТАМАН	Dy	Ho	Er	Yb	Y
1	0,70	0,30	1,0	-	0,94	-	0,88
2	0,50	0,50	2,08	1,49	1,51	1,53	1,5
3	0,30	0,70	1,28	-	0,94	-	1,8

Из полученных результатов экстракции макроколичеств синергетический эффект незначительно отличается от единицы, что позволяет отметить только некоторое увеличение синергетного эффекта для элементов от самария до диспрозия. Это связано с тем, что при экстракции этих элементов, таких как ВИКК-2 и ТАМАН, наблюдаются сравнительно высокие коэффициенты распределения для каждого из экстрагентов. При экстракции смесью, за счёт аддитивного эффекта, наблюдаются более высокие коэффициенты распределения для этих элементов.

Ёмкость органической фазы достигает 40 г/дм³, что вполне достаточно для промышленного процесса. Содержание экстрагентов в органической фазе можно повысить в 1,5-2 раза, но в этом случае увеличивается вязкость и ухудшается расслаивание. Необходимо поддерживать определённое значение pH в водной фазе и не допускать повышения концентрации минеральной кислоты. И для ТАМАН и ВИКК-2 при повышении концентрации азотной кислоты даже до 0,5 моль/дм³ РЗЭ прекращается извлечение в органическую фазу.

При расчёте противоточного процесса выделения коэффициент разделения принят равным 1,6, отбор 0,3. Концентрация РЗЭ в органической фазе 30 г/дм³, концентрация РЗЭ в водном растворе 240-260 г/дм³, соотношение фаз: Vорг:Vисх:Vпром=24:1:2,33. Для уменьшения соотношения органики и исходного раствора можно уменьшить концентрацию РЗЭ до 100-150 г/дм³ введением высаливателя, но высаливатель необходимо будет регенерировать. Рассчитанный процесс (рис.1) обеспечивает получение иттрия с содержанием основного вещества 99,9% (табл.3).

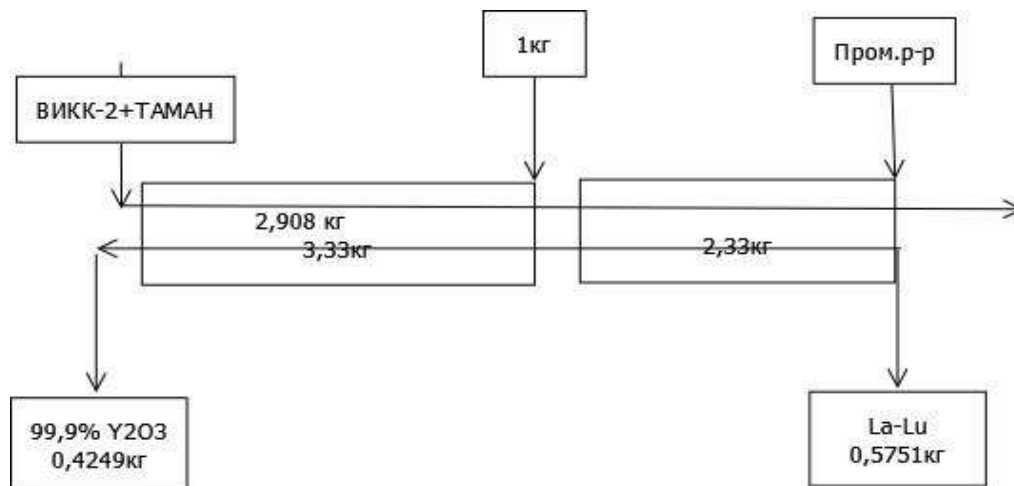


Рисунок 1 – Распределение потока масс элементов при отделении иттрия

Таблица 3 – Состав получаемых продуктов переработки при выделении иттрия

а) №	Раствор	Содержание РЗЭ, % масс						
		La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd
1	Исход. р-р	0,86	0,86	0,86	1,73	18,21	6,07	14,74
2	Экстракт	1,49	1,49	1,49	3,0	31,66	10,55	25,63
3	Рафинат	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

б) №	Раствор	Содержание РЗЭ, % масс							
		Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
1	Исход. р-р	0,86	8,67	0,86	2,59	0,086	0,86	0,173	42,49
2	Экстракт	1,49	15,07	1,49	4,5	0,149	1,49	0,3	<0,02
3	Рафинат	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	99,9

Таким образом, в результате исследования распределения РЗЭ при экстракции изомолярными смесями ВИКК-2 и ТАМАН установлено, что существенных синергетных эффектов не наблюдается, а некоторые отклонения объясняются взаимным влиянием РЗЭ при экстракции из концентрированных растворов. Показано, что применение смеси ВИКК2_ТАМАН малоэффективно для разделения на группы, т.к. для любого состава смеси различие в коэффициентах распределения крайних элементов (лантана и иттербия) гораздо меньше, чем при экстракции индивидуальными экстрагентами ТАМАН и ВИКК-2, соответственно.

Литература

1. Вальков, А.В., Петров, В.И. Рациональная технология разделения редкоземельных элементов иттриевой группы / А.В. Вальков, В.И. Петров. // Известия вузов. Цветная металлургия. – Москва. – 2022. – №3. – С.21-29.
2. Kraikaew, J. Solvent extraction study of rare earths from nitrate medium by the mixtures of TBP and D2EHPA in kerosene / J. Kraikaew, W. Srinuttrakul, C. Chayavadhanakur // Journal of Metals, Materials and Minerals. — 2005. — Vol. 15, № 58. — P. 89–95.
3. Стариков, Д.Г. и др. Лунькова, М.А., Степанов, С.И. Синергетная экстракция Sm, Eu, Gd из нитратных растворов смесями Томан - ТБФ в толуоле / Д.Г. Стариков, М.А. Лунькова, С.И. Степанов. // Успехи в химии и химической технологии. — 2015. — №6 (165). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sinergetnaya-ekstraktsiya-sm-eu-gd-iz-nitratnyh-rastvorov-smesyami-toman-tbf-v-toluole> (дата обращения: 14.03.2026).

Существуют ли числа

Егоров Владимир Евгеньевич, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Барановская Лариса Вакифовна, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной работе рассматривается феномен чисел. Анализируется вопрос, являются ли числа лишь изобретением человеческого разума для более удобного описания мира или отражением законов вселенной. В статье рассматриваются этапы развития чисел, их интерпретация и значимость в различные исторические эпохи. Отдельное внимание уделяется приложению чисел как в разделах физики, изучающей микромир, так и в космологии, астрономии, изучающих Вселенную и ее эволюцию.

Существует несколько точек зрения относительно того, чем являются числа [1].

Как считал Аристотель, числа не могут существовать самостоятельно, потому что это нарушает взаимосвязь между вещами и их свойствами, а также создает проблемы для самой математики. По мнению ученого, числа дают количественную характеристику предметов и не могут присутствовать без человека.

Вторая концепция (реализм чисел) основывается на том, что числа существуют не только в разуме человека, но и в реальном мире, но имеют смысл, если ими можно что-то описать. Например, число «5» существует, потому что можно положить в корзину 5 яблок или купить 5 килограммов овощей. Согласно этой теории, комплексные числа не существуют, так как ничего не описывают в окружающем мире.

Третьей концепцией, описывающей числа, является математический платонизм – точка зрения, согласно которой существуют абстрактные математические объекты, независимые от человека, его языка, мышления и практики. В XIX веке Шарлем Эрмитом была выражена позиция платонизма: «Я полагаю, что числа и функции анализа не являются произвольным продуктом нашего ума. Думаю, что они существуют вне нас, обладая характером необходимости, присущим объективной реальности».

В математике выделяют следующие множества чисел (рис.1):

1. натуральные числа (N) – числа для счёта предметов: 1, 2, 3, 4, ...;
2. целые числа (Z) – натуральные числа, им противоположные и ноль:

..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...;

3. рациональные числа ($\mathbb{Q}$) – числа, представимые в виде дроби $\frac{m}{n}$, где $m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}$, $n \neq 0$;

4. действительные (вещественные) числа ($\mathbb{R}$) – объединение рациональных и иррациональных чисел;

5. комплексные числа ($\mathbb{C}$) – числа вида $z = a + bi$, где $a, b \in \mathbb{R}$, i – мнимая единица.



Рисунок 1 – Множества чисел

Натуральные, целые, рациональные числа появились в жизни человека для подсчета, измерения окружающих предметов, учета долгов, деления имущества между наследниками и т.д.

Считается, что первое иррациональное число открыл ученик Пифагора по имени Гиппас, когда попытался найти длину диагонали квадрата со стороной, равной 1. И это открытие потрясло пифагорейцев, так как они считали, что все в мире можно описать с помощью рациональных чисел. Получившееся число $\sqrt{2} = 1,41421356237 \dots$ не являлось рациональным, так как его можно было записать только в виде бесконечной непериодической десятичной дроби. Это открытие заставило пересмотреть основы математики того времени.

Иррациональное число π считается одной из самых важных констант в математике. Число π выражает отношение длины окружности к её диаметру и встречается в разных областях: от геометрии и физики до статистики. На протяжении долгого времени математики повышали точность значения π . В настоящее время известны триллионы знаков после запятой. Число π применяется для тестирования производительности вычислительных систем, проверки алгоритмов и обеспечения точности расчетов.

В 16 веке были открыты комплексные числа, которые в тот момент ничего не описывали в окружающем мире. Они изначально появились для решения алгебраических уравнений, т. е. не были связаны с какими-либо физическими

объектами. Действительная и мнимая части комплексных чисел показали, что окружающий мир имеет более сложную структуру.

Использование комплексных чисел дало импульс к развитию математики, позволило сделать большое количество открытий в различных областях физики. Более простые вычисления с помощью комплексных чисел позволили решить задачи, для которых было невозможно найти решения в действительных числах.

Рассмотрим приложение комплексных чисел на примере вычисления импеданса – комплексного сопротивления электрической цепи [2]. Для приложенного синусоидального напряжения u , соответственно, синусоидального тока импеданс Z цепи может быть записан с использованием комплексных чисел следующим образом:

$$Z=R+i\left(L\omega-\frac{1}{\omega C}\right),$$

где R – активное сопротивление цепи;

i – мнимая единица;

C – емкость;

L – индуктивность;

ω – частота.

Таким образом, сопротивление представлено в виде суммы активного (действительная часть) и реактивного (мнимая часть). Измерения с помощью приборов позволяют зафиксировать это суммарное сопротивление. Тем самым подтверждается реальность существования комплексных чисел.

Числа как физические постоянные играют важную роль в понимании устройства вселенной [3]. Физические постоянные делятся на две основные группы – размерные и безразмерные. Численные значения размерных постоянных зависят от выбора единиц измерения. В таблице 1 приведены некоторые размерные физические постоянные.

Таблица 1 – Некоторые размерные физические постоянные

Величина	Значение
1	2
Скорость света в вакууме, c	$2,99792458 \cdot 10^8$ м/с
Гравитационная постоянная, G	$6,67430(15) \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \cdot \text{с}^2}$
Постоянная Планка, h	$6,62607015 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
Постоянная Дирака, $\hbar = \frac{h}{2\pi}$	$1,054571817 \dots \cdot 10^{-34}$ Дж·с
Элементарный заряд, e	$1,602176634 \cdot 10^{-19}$ Кл
Постоянная Больцмана, k	$1,380649 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$

В качестве примера безразмерной величины можно привести постоянную тонкой структуры [4]. Её численное значение не зависит от выбора системы единиц. Постоянная тонкой структуры характеризует силу электромагнитного взаимодействия

между элементарными заряженными частицами. Значение получено экспериментально и приблизительно равно:

$$\frac{1}{137} \approx 7,2973525643 \dots \cdot 10^{-3}.$$

Постоянная тонкой структуры была введена в 1916 году немецким физиком Арнольдом Зоммерфельдом.

С конца прошлого века среди физиков ведутся дискуссии: какое количество фундаментальных чисел необходимо для полного описания физической реальности.

Многие физики считают, что есть три главные константы, которые определяют все вокруг. Первая – скорость света c . Она соединяет пространство и время, через формулу $E=mc^2$ связывает массу и энергию, на скорости света строится теория относительности. Второе число – h , постоянная Планка. Она устанавливает минимальный размер, в котором энергия может существовать отдельными порциями, или «квантами». Третье число – G , гравитационная постоянная. Она определяет силу притяжения, помогает моделировать процессы в космическом пространстве.

Имеет место мнение, что только безразмерные константы могут быть основными. Например, скорость света равна 299792458 м/с. Если расстояние мерить в шагах, а время в неделях, то значение константы было бы другое. Таким образом, не может быть базовой константа, зависящая от договоренностей между людьми. Значит, только безразмерные константы могут быть базовыми.

Вопрос о базовых константах вселенной не может быть решен, если не будет дано определение этому явлению. Для одних ученых – это числа для работы теорий, для других – числа, которые существуют без людей. Для третьих – числа для проведения измерений. Так как наши знания о Вселенной ограничены, то пока эти споры преждевременны и мало оказывают влияния на научные исследования и разработки.

Числа являются неотъемлемой частью как физики элементарных частиц, изучающей микромир, так и космологии, астрономии, изучающих Вселенную и ее эволюцию.

Современная теория строения и взаимодействия элементарных частиц называется Стандартной моделью (рис.2). Разработка Стандартной модели началась более 100 лет назад [5], в настоящее время она не объясняется с точки зрения какой-либо общепринятой теории, а определяется с помощью многократно проведенных экспериментов. Числа в Стандартной модели используются для характеристики состава и свойств частиц. Например, относительных масс элементарных частиц.

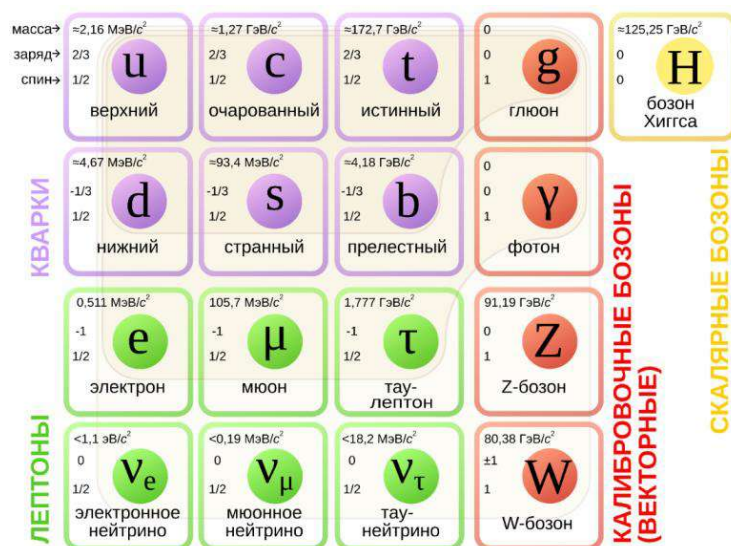


Рисунок 2 – Стандартная модель элементарных частиц

В космологии и астрономии также применяются числа [6] для описания масштабов Вселенной, расстояний между объектами и других параметров (табл. 2).

Таблица 2 – Числа в космологии и астрономии

Название	Значение	
миллиард	10^9	4,5 млрд. лет – возраст планеты Земля
триллион	10^{12}	3 триллиона деревьев на планете Земля
квадриллион	10^{15}	1 квадриллион бактериальных клеток в 5 граммах плодородной почвы
квинтиллион	10^{18}	10 квинтиллионов насекомых на планете Земля
секстиллион	10^{21}	1 секстиллион молекул в одной капле воды массой 0,03 мл
....		
гугол	10^{100}	больше, чем количество атомов в известной нам части Вселенной ($\approx 10^{80}$)
гуголплекс	$10^{\text{гугол}}$	Применяется в комбинаторике, иллюстрация бесконечности

Вопрос о существовании чисел волнует людей до сих пор, порождает множество философских дискуссий, например, указанные выше споры о базовых постоянных Вселенной.

В вопросе о существовании чисел хочется согласиться со следующими утверждениями:

- числа не существуют в материальном смысле, как, например, дома или машины;
- в сознании людей числа существуют, являются результатом человеческого мышления и абстракции для описания, измерения и анализа окружающего мира;
- числа описывают реальные объекты, поэтому можно сказать, что они в определенном смысле существуют.

Литература

1. Меннингер, Карл. История цифр: числа, символы, слова / Карл Меннингер. – Москва: Центрполиграф, 2011. – 542 с.

2. Антонец, И.В. Волны в многослойных структурах. Часть 2. Методы расчета: импеданса, исключения, переотражений / И.В. Антонец, В.Г. Шавров, В.И. Щеглов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2024. – 408 с.
3. Томилин, К. А. Фундаментальные физические постоянные в историческом и методологическом аспектах / К.А. Томилин. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 368 с.
4. Челноков, М. Б. Основы научного творчества: учебное пособие для вузов / М.Б. Челноков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 172 с.
5. Кожевников, Н.М. Концепция современного естествознания: учебное пособие для вузов / Н.М. Кожевников. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 384 с.
6. Падилья, Антонио. Удивительные числа Вселенной. Путешествие за грань воображения / Антонио Падилья. – Москва: МИФ, 2025. – 398 с.

УДК 621.039.58:621.187.12

Диагностика нарушений ВХР второго контура АЭС с ВВЭР

¹ Егошина Ольга Вадимовна, кандидат технических наук, доцент,

² Басова Евгения Юрьевна, кандидат химических наук, инженер I категории;

² Собин Максим Сергеевич, начальник участка координации и планирования работ;

¹ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», г. Москва

²АО «Атомтехэнерго», Балаковский филиал «Балаковоатомтехэнерго», г. Балаково

В статье обоснован переход к системам нового поколения, способным осуществлять адаптивное управление, раннюю диагностику и прогнозирование нарушений ВХР. Рассматривается опыт применения специализированных программных комплексов (CHECWORKS, COMSY, BRT-CICERO, РАМЭК), разработанных для оценки скорости эрозии и коррозии с учетом термодинамических и водно-химических параметров среды. Внимание уделено разработке ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» интеллектуальной системе мониторинга и управления ВХР, успешно внедренной на тепловых электростанциях. Учитывая гидравлическую и технологическую идентичность контуров тепловых и атомных станций, разработанная методология адаптивного контроля полностью применима на объектах атомной энергетики, что соответствует современным мировым стандартам безопасности и требованиям МАГАТЭ к переходу от пассивного мониторинга к активному прогнозному управлению.

Разработка, поддержание и совершенствование водно-химического режима (ВХР) на атомных электрических станциях (АЭС) является первоочередной задачей для обеспечения эксплуатационной надежности оборудования. Определенные в нормативной документации оптимальные условия ВХР, характеризующиеся перечнем и допустимыми значениями показателей качества теплоносителя, длительностью отклонений значений от нормированных, должны обеспечивать сдерживание развития коррозионных процессов повреждений конструкционных материалов парогенераторов, оборудования и

трубопроводов, а также минимальное образование отложений на теплообменной поверхности парогенераторов в проточной части турбин и в конденсатно-питательном тракте. С целью раннего обнаружения неблагоприятных тенденций (аномалий) и прогнозирования развития внутриконтурных физико-химических процессов, формирующих текущее состояние ВХР и своевременного устранения причин нарушений, разработан и внедрен автоматизированный химический контроль (АХК) [1].

Контурные действующих АЭС оснащены системой АХК. Данные системы предназначены для непрерывного мониторинга ВХР, обеспечивающего сбор, сохранение и отображение эксплуатационных данных о качестве рабочей среды основных технологических контуров. Данные АХК дополняются результатами анализа лабораторного контроля, организованными лабораторной информационно-управляющей системой (ЛИУС). Описанный подход АХК совместно с ЛИУС реализованы на Ростовской АЭС и энергоблоках № 3, 4 Калининской АЭС. Тем не менее, остаются нерешенными задачи по управлению дозированием корректирующих реагентов, на сегодня это осуществляется «вручную», массивы результатов измерений являются статистически неоднородными и имеют стохастический характер, что приводит к сложности интерпретации и неинформативному отображению данных. Поэтому изменение значений контролируемых показателей, вызванное нарушением ВХР на начальном этапе развития аномалии, как правило, маскируется статистической неоднородностью используемых данных химического анализа. Перечисленные недостатки приводят к тому, что вся структура химического контроля направлена на мониторинг результатов анализа, констатацию факта нарушения ВХР, а не на диагностику состояния ВХР и прогнозирование тех или иных технологических состояний. Реализация этих задач обеспечивает эффективное взаимодействие системы с оператором, дающее возможность обнаруживать отклонения в ВХР на ранних стадиях их развития, быстро определять причины отклонений и выдавать рекомендации по необходимым действиям для их устранения. Такие системы относятся к новому поколению интеллектуальных средств контроля и управления объектами.

Современный мировой уровень технической оснащенности АЭС не ограничивается средствами лабораторного и автоматического химического контроля качества водного теплоносителя и рабочих сред. В настоящее время разработаны различные программные средства, направленные на прогнозирование нарушений, часть которых успешно реализована по оценке скорости эрозии-коррозии. Разработан расчетный код и внедрен как за рубежом, так и в России – CHECWORKS (США), COMSY (Германия), BRT-CICERO (Франция) [2], [3] и РАМЭК (Россия) [4], которые

Данная система позволяет визуализировать данные, тем самым облегчить анализ текущих и архивных показателей; идентифицировать нарушения на раннем этапе за счет ряда невзаимосвязанных алгоритмов; снизить повреждаемость оборудования, расход реагентов, затраты на техническое обслуживание и ремонт и количество химических анализов.

В настоящее время уделяется повышенное внимание эффективности ведения водного режима на объектах тепловой и атомной энергетики, ввиду большого объема данных автоматического химического контроля [7]. В связи с этим в качестве примера на рис. 2 приведены результаты реализации индекса качества по технологическому потоку «питательная вода высокого давления» на основании параметров, измеряемых оперативно анализатором автоматического химического контроля.

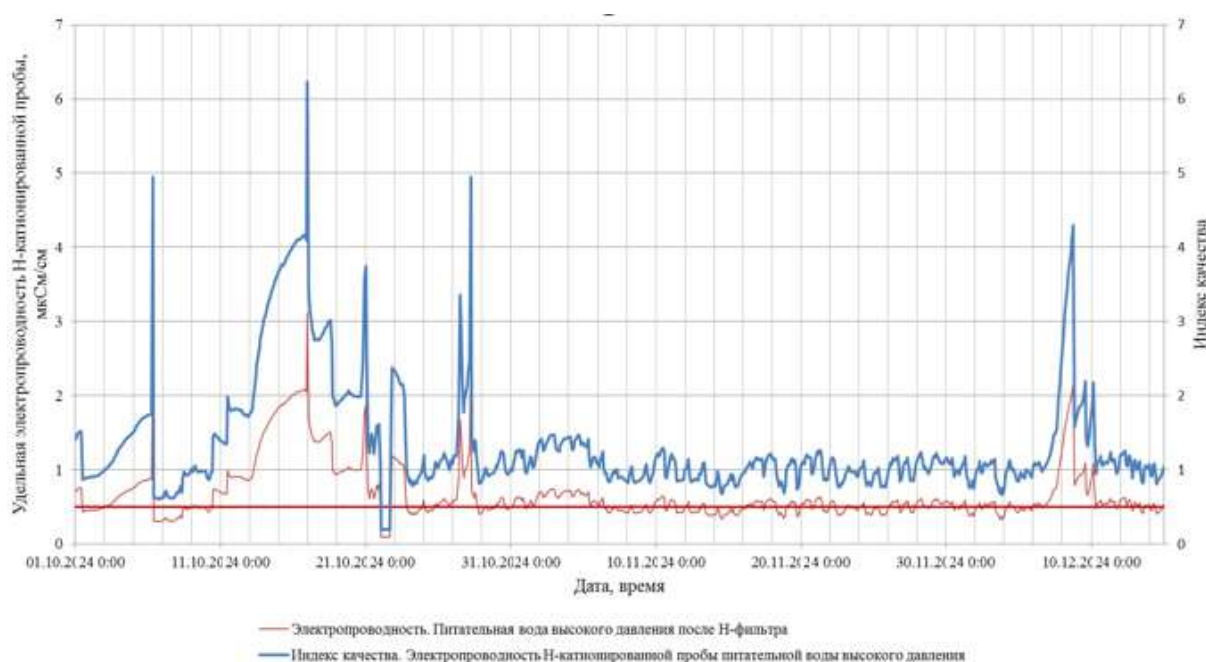


Рисунок 2 – Динамика изменения индекса качества технологического потока «питательная вода высокого давления»

На основании рис. 2 следует обратить внимание, что в случае выхода за пределы установленных норм контролируемого параметра, значение индекса качества технологического потока превысит единицу. Кроме того, приближение значения текущего индекса качества энергоблока к единице также будет служить сигналом оператору о возможном нарушении режима дозирования реагентов или неудовлетворительной работе отдельного энергетического оборудования, или неисправности в системе химического контроля. Таким образом, оперативная оценка ведения водного режима предоставляет объективную информацию о состоянии водно-химического режима и позволяет оперативно выявлять нарушения со стороны водной химии, работы теплоэнергетического оборудования, оказывающего влияние на химико-

технологические процессы.

Ввиду того, что контур на тепловых станциях аналогичен второму контуру энергоблока АЭС, данная интеллектуальная система применима на АЭС.

Литература

1. Лобанок, О.И., Федосеев, М.В. Автоматизированный химический контроль в новых проектах энергоблоков АЭС / О.И. Лобанок, М.В. Федосеев. // Теплоэнергетика. – 2013. – № 7. – С.17-18.
2. Томаров, Г.В., Шипков, А.А. Эрозия-коррозия трубопроводов и оборудования при переводе энергоблоков АЭС на сверхноминальную мощность / Г.В. Томаров, А.А. Шипков. // Атомные электростанции. – 2023. – №1. – С.21-29
3. Nuclear Power Newsletter / International Atomic Energy Agency (IAEA). – Vienna : IAEA, 2014. – Vol. 11, No. 3.
4. Томаров, Г.В., Шипков, А.А., Ловчев, В.Н., Гуцев, Д.Ф. Методология и мероприятия по предупреждению недопустимых эрозионно-коррозионных утонений трубопроводов и оборудования энергоблоков АЭС / Г.В. Томаров, А.А. Шипков, В.Н. Ловчев, Д.Ф. Гуцев. // Теплоэнергетика. – 2016. – №10. – С. 54-62
5. Томаров, Г.В., Шипков, А.А. Эрозионно-коррозионный износ энергетического оборудования: исследования, прогнозирование и предупреждение. Часть. 1. Процессы и закономерности эрозии-коррозии / Г.В. Томаров, А.А. Шипков. // Теплоэнергетика. – 2018. – № 8. – С.5-16
6. Егошина, О.В., Звонарева, С.К., Большакова, Н.А. Методы диагностики и прогнозирования поведения примесей по тракту энергоблока в системах химико-технологического мониторинга на тепловых электростанциях (обзор) / О.В. Егошина, С.К. Звонарева, Н.А. Большакова. // Теплоэнергетика. – 2023. – № 5. – С.49-56
7. Yegoshina, O., Lukutina, S. Simulation Modelling of Cycle Chemistry Monitoring of Water and Steam Quality at Thermal Power Plants // Thermal Engineering. – 2024. – Vol. 71, No. 10. – P. 901.

**Использование искусственного интеллекта при автоматизации деятельности
управляющей компании в сфере ЖКХ**

Кораблев Тимофей Константинович, студент направления

«Электроэнергетика и электротехника»;

Подгорнов Александр Александрович, кандидат физико-математических наук,

доцент кафедры «Физики и естественнонаучных дисциплин»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет» МИФИ», г. Балаково

В статье рассмотрены возможности применения искусственного интеллекта при автоматизации деятельности управляющей компании в сфере ЖКХ. Показано, что цифровизация в данной области должна охватывать не только документооборот и взаимодействие с жителями, но и техническую эксплуатацию электрохозяйства, контроль нагрузок, диагностику оборудования и поддержку диспетчерских решений. Обоснована целесообразность сочетания традиционных средств автоматизации с предиктивной аналитикой, цифровыми двойниками и инструментами интеллектуальной обработки данных. Представлен поэтапный подход к внедрению системы: от предпроектного обследования и формирования матрицы приоритетов до эксплуатации, мониторинга и адаптивной настройки алгоритмов. Сделан вывод о том, что ИИ в ЖКХ следует рассматривать как надстройку над существующей автоматикой, повышающую надежность, энергоэффективность и управляемость объекта.

Цифровая трансформация жилищно-коммунального хозяйства в настоящее время становится одним из ключевых условий повышения качества управления жилищным фондом[1]. Управляющая компания одновременно решает задачи технической эксплуатации зданий, взаимодействия с жителями, обработки заявок, учета ресурсов, подготовки отчетности и планирования ремонтов. По мере роста объема данных и усложнения инженерной инфраструктуры традиционные методы управления уже не обеспечивают необходимой скорости реакции и достаточной точности принимаемых решений.

На практике автоматизация деятельности управляющей компании часто понимается только как внедрение учетных программ, сервисов приема обращений и электронного документооборота. Однако устойчивый результат достигается лишь тогда, когда управленческая цифровизация сочетается с автоматизацией инженерных систем здания. Особенно важна эта связь в электрохозяйстве, где ошибки управления способны вызывать перегрузки, снижение надежности питания, дополнительный износ оборудования и аварийные отключения.

В этих условиях использование искусственного интеллекта приобретает прикладное значение. Его задача состоит не в замене релейной защиты, контроллеров или диспетчерского персонала, а в расширении их возможностей. Интеллектуальные алгоритмы позволяют перейти от реактивной логики, когда система лишь фиксирует уже возникшее отклонение, к предиктивной модели, при которой вероятность перегруза, нештатного режима или деградации оборудования определяется заранее на основе накопленных данных.

1. Основные направления автоматизации деятельности управляющей компании

Автоматизация в сфере ЖКХ должна рассматриваться как многоуровневая система. На организационном уровне она охватывает прием и обработку обращений жителей, планирование работ, ведение документации, начисления и внутреннюю отчетность. На техническом уровне она включает диспетчеризацию инженерных сетей, мониторинг параметров электроснабжения, управление освещением, насосным и вентиляционным оборудованием, а также регистрацию аварийных событий [2].

Для управляющей компании наибольший интерес представляют решения, которые одновременно дают эксплуатационный и экономический эффект. К ним относятся автоматическое регулирование мощности в часы пиковой нагрузки, контроль состояния изоляции, компенсация реактивной мощности для лифтов и насосов, цифровая релейная защита и адресное управление освещением мест общего пользования. Перечисленные средства формируют техническую базу, на которую затем может быть надстроен интеллектуальный аналитический слой.

С инженерной точки зрения такая архитектура является наиболее рациональной. Датчики, счетчики, трансформаторы тока, контроллеры и исполнительные механизмы обеспечивают сбор первичных данных и выполнение управляющих команд, а алгоритмы искусственного интеллекта используют накопленную информацию для прогноза, выявления скрытых закономерностей и оптимизации режимов работы объекта.

2. Техническая основа внедрения ИИ в электрохозяйстве ЖКХ

Одной из характерных проблем многоквартирных жилых домов и объектов со встроенными коммерческими помещениями является неравномерность графика нагрузки. В утренние и вечерние часы суммарное потребление может приближаться к договорной мощности, что создает риск перегрузки вводного оборудования. Для ограничения таких режимов на вводе может применяться контроллер управления нагрузкой, который в реальном времени отслеживает суммарный ток и при достижении заданного порога ступенчато отключает наименее критичные группы. После снижения

нагрузки система восстанавливает их работу в обратном порядке.

Важным направлением является контроль изоляции и диагностика стареющих кабельных линий. Для жилого фонда характерны сырые подвальные помещения, локальные утечки тока и постепенная деградация проводки. Непрерывный мониторинг сопротивления изоляции позволяет выявлять опасные тенденции до возникновения короткого замыкания или пожароопасной ситуации. Аналогично решается задача компенсации реактивной мощности: автоматические установки уменьшают потери и повышают пропускную способность сети, что особенно актуально при работе лифтов и насосного оборудования.

Существенное значение имеют цифровые средства защиты и интеллектуальное освещение мест общего пользования. Цифровые блоки релейной защиты сокращают время локализации аварии, а адресное управление светильниками снижает расход электроэнергии и повышает прозрачность эксплуатации. Все перечисленные решения создают телеметрическую среду, в которой ИИ получает доступ к достоверным данным о режимах работы объекта.

Таблица 1 – Направления применения ИИ в автоматизации УК ЖКХ

Направление	Техническая база	Функция ИИ	Ожидаемый эффект
Управление пиковыми нагрузками	Счетчики, трансформаторы тока, ПЛК, контакторы	Прогнозирование превышения мощности и адаптивная настройка уставок	Снижение числа перегрузок и штрафов
Диагностика состояния оборудования	Логи контакторов, датчики температуры, контроль изоляции	Выявление аномалий и прогноз остаточного ресурса	Переход к ремонту по состоянию
Диспетчеризация и аналитика	Журналы событий, АСКУЭ, диспетчерский пульт	Классификация событий и формирование рекомендаций	Ускорение реакции персонала
Работа с данными и жителями	CRM, базы заявок, документооборот, чат-каналы	Автоматическая обработка обращений и типовых документов	Сокращение рутинной нагрузки сотрудников

3. Роль искусственного интеллекта на этапе эксплуатации

Наиболее обоснованное применение искусственного интеллекта в рассматриваемой системе относится к этапу эксплуатации и мониторинга [3]. После ввода объекта в работу начинают накапливаться данные о фактических режимах потребления, времени срабатывания контакторов, состоянии управляемых групп, погодных условиях, днях недели, фактах перегруза и отключения нагрузок. Именно этот массив информации формирует базу для обучения моделей машинного анализа.

Первой функцией ИИ становится прогнозирование пиковых нагрузок. Если модель обучена на исторических данных объекта, она может заранее оценить вероятность превышения лимита мощности на ближайшие 30-60 минут. Это позволяет не ждать факта перегруза, а заблаговременно переводить часть оборудования в

падающий режим, корректировать очередность отключения или предупреждать диспетчера о приближении критического состояния.

Второй функцией является адаптивная оптимизация алгоритмов управления. В классической системе пороги срабатывания и временные задержки задаются инженером и далее изменяются редко. Интеллектуальная система способна учитывать сезонность, температуру наружного воздуха, характер суточного графика и накопленную статистику отключений. За счет этого уставки становятся контекстно-зависимыми, а сама автоматика работает устойчивее.

Третьим направлением выступает предиктивная диагностика. Анализ времени включения и отключения контакторов, повторяемости перегрузок, изменения коэффициента мощности, температуры внутри шкафа управления и трендов сопротивления изоляции позволяет выявлять деградацию оборудования на ранней стадии. Для управляющей компании это означает переход от аварийного реагирования к обслуживанию по фактическому состоянию.

Четвертая функция связана с интеллектуальной отчетностью и поддержкой решений. На основе журналов событий система может автоматически готовить сводки для главного инженера, выделять повторяющиеся сценарии перегруза, показывать наиболее проблемные фидеры и предлагать варианты корректировки матрицы приоритетов. В результате ИИ становится инструментом не только диагностики, но и планирования модернизации.

4. Поэтапный подход к внедрению

Эффективность интеллектуальной автоматизации в ЖКХ напрямую зависит от последовательности внедрения. На предпроектном этапе необходимо собрать суточные графики нагрузки, выполнить осмотр вводно-распределительного устройства, определить состав управляемых групп и совместно с эксплуатирующей организацией сформировать матрицу приоритетов. Уже на этом этапе становится ясно, какие линии допустимо отключать, какие параметры должны контролироваться непрерывно и какой объем данных будет доступен для последующего анализа.

Далее выполняется проектирование, в рамках которого подбираются контроллеры, контакторы, измерительные преобразователи, средства связи и общая архитектура алгоритма. Если объект предполагает дальнейшее расширение интеллектуальных функций, это нужно учитывать заранее: резервировать каналы связи, предусматривать архивирование телеметрии и выбирать оборудование с поддержкой интеграции в диспетчерскую либо внешнюю аналитическую платформу.

После монтажа и пусконаладки начинается этап опытной эксплуатации. На этой

стадии особенно важно не только проверить правильность срабатывания автоматики, но и организовать накопление качественного датасета. Он должен включать временные метки, суммарную мощность и ток, сведения о состоянии управляемых групп, фактах перегруза, параметрах окружающей среды и признаках аномалий. Без такой информационной базы применение ИИ будет формальным и не даст устойчивого результата.

Лишь после накопления репрезентативной статистики можно переходить к интеллектуальным сервисам: прогнозированию, самообучению моделей, адаптивной настройке уставок и формированию рекомендаций по модернизации. Такой подход снижает риск ошибок и позволяет использовать искусственный интеллект как инженерный инструмент, а не как декларативный элемент цифровизации.

Таким образом, использование искусственного интеллекта при автоматизации деятельности управляющей компании в сфере ЖКХ целесообразно рассматривать в двух взаимосвязанных плоскостях. С одной стороны, ИИ усиливает управленческие процессы: обработку обращений, аналитику, документооборот и поддержку диспетчерских решений. С другой стороны, наибольший технический эффект он дает при работе с инженерной инфраструктурой здания, прежде всего с электрохозяйством, где особенно важны прогнозирование перегрузок, диагностика состояния оборудования и адаптивное управление нагрузками.

Для достижения реального результата необходима прочная базовая автоматизация: датчики, приборы учета, средства связи, контроллеры, исполнительные механизмы и корректно сформированная матрица приоритетов. Только при наличии такой основы интеллектуальные модели способны повысить надежность эксплуатации, снизить потери, уменьшить аварийность и сделать деятельность управляющей компании более прозрачной и управляемой. Следовательно, ИИ в ЖКХ должен внедряться не изолированно, а как часть поэтапной инженерной и организационной модернизации.

Литература

1. Об утверждении стратегического направления цифровой трансформации жилищно-коммунального хозяйства до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 2 марта 2026 г. №398-р // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_527830/ (дата обращения: 21.04.2026).
2. Сабирова, Ю.А. Автоматизация процессов управления жилыми комплексами и бизнес-центрами на основе цифровых технологий : магистерская диссертация /

- Ю.А. Сабирова – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, 2019. – 91 с.
3. Душкин, Р.В. Генеративный искусственный интеллект : руководство / Р.В. Душкин. – Москва : ДМК Пресс, 2025. – 228 с.

УДК 544.222.2

Проблемы биоразложения высокомолекулярных соединений

Коровин Евгений Павлович, студент направления «Ядерная физика и технологии»;

Аширматова Наргиса Мирталиповна, старший преподаватель кафедры

«Естественно-научные дисциплины»

Ташкентский филиал федерального государственного автономного образовательного

учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный

университет» МИФИ», Республика Узбекистан, г.Ташкент

В статье проведен анализ естественной скорости переработки пластика микроорганизмами, что перспективно в вопросах разработки промышленных биореакторов на основе генетически модифицированных штаммов для контролируемой утилизации ПЭТ-отходов.

Глобальное накопление полимерных отходов в гидросфере достигло критической отметки: ежегодно в мировые океанические системы поступает до 12 млн тонн синтетических материалов. Долгое время считавшийся биологически инертным, полиэтилентерефталат (ПЭТ) в современных реалиях стал фундаментом для образования специфической экологической ниши — «пластисферы». В регионах интенсивного накопления мусора за последние полвека сформировались уникальные микробиологические сообщества, способные использовать пластик в качестве метаболического ресурса. В частности, в зонах экстремального накопления отходов (глубоководные свалки, донные осадки вблизи промышленных узлов) сформировались сообщества микроорганизмов, использующих пластик в качестве источника углерода и энергии.

Важнейшим индикатором адаптации биосферы к техногенному давлению стало обнаружение штамма *Ideonella sakaiensis*. Эволюционная специфика этого микроорганизма заключается в способности вырабатывать ПЭТазу — узкоспециализированный фермент, осуществляющий деполимеризацию устойчивых цепей пластика до простых мономеров. Этот феномен наглядно подтверждает гипотезу о том, что микроорганизмы способны оперативно осваивать новые техногенные ресурсы, трансформируя их в источник энергии для роста популяции.

Механизм действия данного фермента заключается в деполимеризации: ПЭТаза

«разрезает» длинные и прочные цепи полимера на простые мономеры (терефталевую кислоту и этиленгликоль), которые бактерия способна усваивать. Это открытие подтверждает гипотезу о высокой скорости эволюционной адаптации микроорганизмов в ответ на появление новых техногенных ресурсов.

Тем не менее, естественная скорость переработки пластика микроорганизмами в океанической среде остается крайне низкой из-за низких температур и специфики среды. Основная практическая ценность данного открытия заключается в биотехнологическом потенциале: создании промышленных биореакторов на основе генетически модифицированных штаммов для контролируемой утилизации ПЭТ-отходов.

Для количественной оценки этого замедления были использованы данные лабораторных испытаний, моделирующих морскую среду (табл.1). Экспериментально подтверждено, что соленость и температурный режим океана являются критическими ингибиторами процесса

Таблица 1 – Сравнительные показатели деградации ПЭТ-микропластика бактерией *I. Sakaiensis* за 30 суток

Параметр исследования	Пресная вода	Морская вода (ASW)	Снижение эффективности
Потеря массы ПЭТ-пленки	~2.2%	~0.8%	в 2.75 раза
Концентрация ТФК (продукт распада)	0.74 мг/л	0.44 мг/л	в 1.68 раза
Концентрация МГЭТ	0.35 мг/л	0.16 мг/л	в 2.18 раза

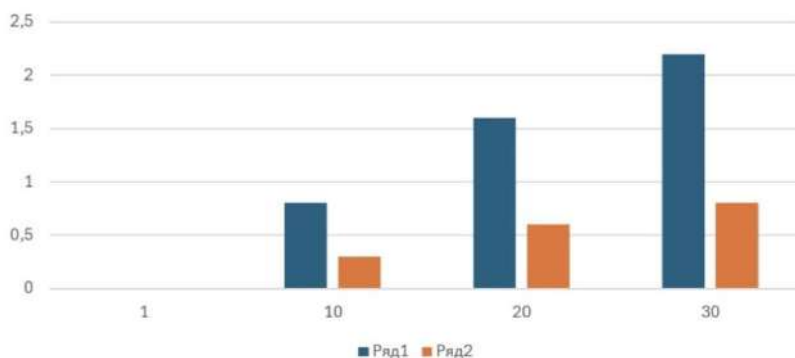


Рисунок 1 – Динамика потери массы ПЭТ-пленок бактерией *I. Sakaiensis* в пресной и искусственной морской воде за 30 суток (по данным Li et al., 2023).

Анализ представленного графика (Рис. 1) демонстрирует существенную разницу в динамике биodeградации ПЭТ в зависимости от условий среды. В пресной воде наблюдается выраженный рост деструкции полимера, достигающий 2,2% потери массы за 30 суток. В то же время в условиях искусственной морской воды кривая имеет пологий характер, а итоговый показатель не превышает 0, 8%. Данный разрыв подтверждает тезис о том, что высокая соленость и осмотический стресс ингибируют (подавляют) активность фермента ПЭТазы, замедляя естественную эволюционную

адаптацию бактерий в открытом океане почти в 3 раза.

Несмотря на перспективы, внедрение систем «бактериальной очистки» сопряжено с рисками: бесконтрольное распространение таких штаммов может привести к биокоррозии пластиковых элементов инфраструктуры (кабели связи, обшивка судов, защитные покрытия). Таким образом, природная эволюция бактерий является важным механизмом самоочистки планеты, но она не заменяет необходимость системного снижения объемов производства пластика.

Эффективность таких биореакторов может быть достигнута путем оптимизации химико-физических параметров среды, которые в естественных условиях океана являются лимитирующими (табл.2).

Таблица 2 – Факторы интенсификации биodeградации ПЭТ в управляемых системах

Фактор среды	Оптимальное значение	Эффект для биотехнологии	Фактор среды
Питательная среда	Добавление дрожжевого экстракта	Рост биомассы бактерий в 5.4 раза	Питательная среда
Температура	30°C	Максимальная активность фермента ПЭТаза	Температура
Кофакторы	Ионы Fe^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+}	Стабилизация структуры фермента при деполимеризации	Кофакторы
Кислотность	pH 7.0 – 9.0	Поддержание стабильной скорости гидролиза	Кислотность

Несмотря на очевидный экологический потенциал, бесконтрольное использование «пластикоядных» штаммов несет в себе скрытые технологические риски. Агрессивное воздействие таких бактерий на полимерные покрытия может вызвать деструкцию критически важной морской инфраструктуры, включая глубоководные кабели связи и защитные оболочки судов. В связи с этим, акцент в исследованиях должен быть смещен в сторону управляемых биотехнологических систем.

Таким образом, трансформация биосферы под влиянием техногенных факторов приводит к возникновению уникальных механизмов самоочистки. Тем не менее, как показывают наши расчеты, скорость естественной деградации в море остается недостаточной без внешнего вмешательства.

Литература

1. Yoshida, S. A bacterium that degrades and assimilates poly(ethylene terephthalate) / S. Yoshida, K. Hiraga, T. Takehana [et al.] // Science. – 2016. – Vol. 351, № 6278. – P. 1196–1199.
2. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – Москва : Наука, 1989. – 258 с.
3. Экология океана: учебник для вузов / под ред. А. П. Кузнецова. – Москва : МГУ, 2018. – 244 с.
4. Пластисфера как новая экосистема. // Вестник экологического мониторинга. – 2021. – №3.

5. Li, Y. Breakdown of polyethylene terephthalate microplastics under saltwater conditions using *Ideonella sakaiensis* / Y. Li, [и др.] // AIChE Journal. – 2023. – Vol. 69, № 12. – P. 123–135.

УДК 546.57, 544.77

«Зелёный» синтез наночастиц серебра и оценка их антимикробной активности

Кудрявая Екатерина Андреевна, студент направления «Химическая технология»

Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет» МИФИ», г. Балаково

В работе исследован метод «зеленого» синтеза наночастиц серебра с использованием водных экстрактов растительного сырья. Рассмотрен механизм фитохимического восстановления ионов Ag^+ до наноразмерного состояния, а также роль биологически активных компонентов экстрактов в качестве восстановителей и стабилизаторов. Проведена экспериментальная оценка антимикробной активности полученных наночастиц в отношении тест-культур бактерий. Результаты подтверждают перспективность «зеленого» синтеза для создания биосовместимых антимикробных материалов.

Нанотехнологии представляют собой междисциплинарную область науки, ориентированную на проектирование, получение и изучение структурных элементов и систем с характерными размерами в диапазоне 1-100 нм. Особый интерес в современном материаловедении и биомедицине вызывают наночастицы серебра (НЧ Ag), обладающие высокой удельной поверхностью, уникальными оптическими и каталитическими свойствами, а также выраженной биоактивностью. В медицинской практике наночастицы серебра демонстрируют высокую эффективность в качестве противомикробных, противогрибковых и противоопухолевых средств, находят применение в системах направленной доставки лекарственных препаратов и функционализации имплантатов [1].

Традиционные физико-химические методы получения наночастиц серебра (химическое восстановление сильными реагентами, лазерная абляция, электрохимический синтез) зачастую требуют использования токсичных восстановителей и стабилизаторов, сложных условий проведения реакций и многоступенчатой очистки конечного продукта, что ограничивает их применение в биомедицине и повышает экологическую нагрузку. В связи с этим «зеленый» (биогенный) синтез, основанный на использовании водных экстрактов растительного

сырья в качестве восстанавливающих и стабилизирующих агентов, рассматривается как перспективная альтернатива. Фитохимические компоненты (полифенолы, флавоноиды, терпеноиды, алкалоиды) не только обеспечивают восстановление ионов Ag^+ до металлического серебра, но и формируют биосовместимое поверхностное покрытие, препятствующее агрегации наночастиц и снижающее их цитотоксичность (рис. 1) [2, 3].

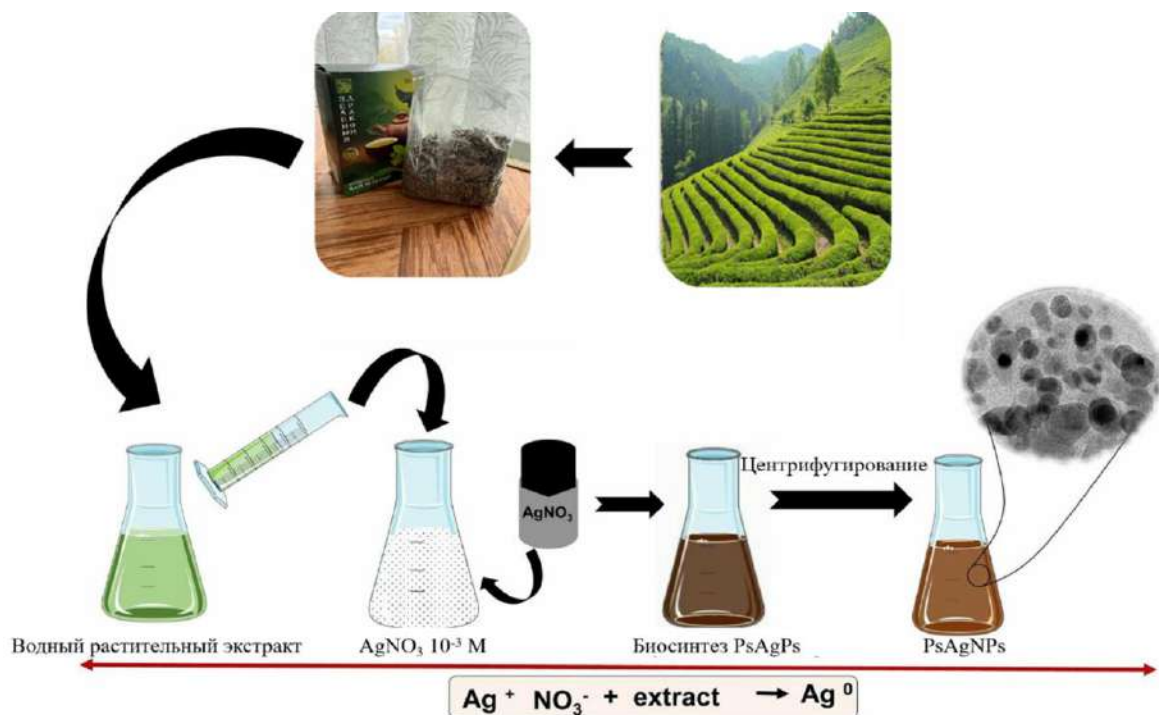


Рисунок 1 – «Зелёный» синтез наночастиц серебра

Целью работы является получение наночастиц серебра с использованием растительных экстрактов в качестве восстановителей и оценка их антимикробной активности.

В качестве восстановителей и стабилизаторов при синтезе наночастиц серебра использовали водные экстракты: хвоя сосны обыкновенной; зелёный чай (торговая марка «Зелёный дракон»). Нитрат серебра (AgNO_3) квалификации «х.ч.» использовали как источник ионов Ag^+ .

Первым этапом экспериментальной работы являлось приготовление растительного экстракта и исходных реагентов. Он включал в себя следующие стадии:

- измельчение растительного сырья до фракции 1-2 мм;
- суспендирование в водной среде навески сырья ($10,0 \pm 0,01$ г);
- термическая экстракция исследуемого раствора при температуре 80°C в течение 30 мин при постоянном перемешивании;
- фильтрование полученного экстракта через бумажный фильтр «синяя лента» для удаления крупных частиц;

- охлаждение до комнатной температуры.

Вторым этапом работы проведен синтез наночастиц серебра. Для этого был приготовлен раствор нитрата серебра концентрацией 10^{-3} М, далее происходило формирование реакционной среды за счет дозированного добавления растительного экстракта к раствору нитрата серебра при непрерывном перемешивании. Инкубирование реакционной смеси осуществлялось при комнатной температуре в течение 5 часов. Заключительной стадией являлась очистка и отделение наночастиц от фильтра.

Образование наночастиц подтверждается изменением цвета раствора с бесцветного на желтовато-коричневый или красновато-коричневый (рис. 2).



Растительный
экстракт хвои



Растительный
экстракт хвои + AgNO_3



Растительный
экстракт чая



Растительный
экстракт чая + AgNO_3

Рисунок 2 – Синтез наночастиц серебра с помощью растительного экстракта

Этап три. Коллоидную природу синтезированных частиц дополнительно подтверждали качественным тестом на рассеяние света: лазерный луч (длина волны 650 нм) направляли через химический стакан с образцом под углом 90° к линии наблюдения. Наличие светящегося конуса свидетельствовало о формировании наноразмерных частиц.

Положительный эффект Тиндаля, наблюдаемый в обоих исследуемых образцах, является качественным подтверждением формирования коллоидных дисперсий наночастиц серебра. Полученные данные свидетельствуют о том, что выбранный метод «зелёного» синтеза обеспечивает образование наноразмерных частиц, способных к рассеиванию светового потока, что соответствует характеристикам стабильных коллоидных систем. Различия в интенсивности рассеяния света могут отражать варьирование концентрации или размера частиц в образцах (рис. 3).



Рисунок 3 – Эффект Тиндаля в водном растительном экстракте:
а – хвоя; б – зелёный чай

Четвертым этапом работы была проведена оценка морфологии коллоидных систем серебра с помощью цифрового микроскопа марки GVDA GD7010. Микроскопический анализ подтвердил формирование нитевидных наночастиц серебра; наблюдается формирование как индивидуальных нанонитей, так их агрегатов в виде пучков (рис. 4).

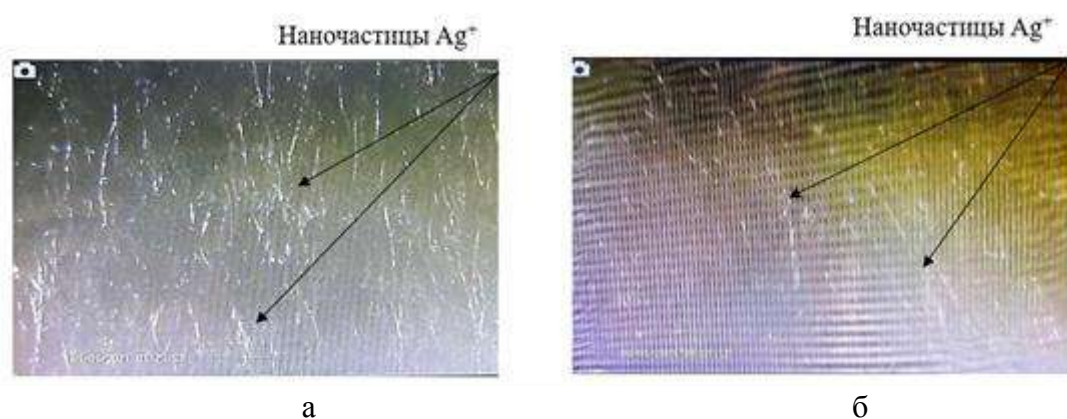


Рисунок 4 – Микрофотографии образцов ($n = 100 \text{ nm}$):
а – экстракт хвои; б – экстракт зелёного чая

Этап пять. Функциональный состав биологически активных компонентов и характер их взаимодействия с поверхностью наночастиц серебра изучали методом инфракрасной спектроскопии на приборе ИнфраЛЮМ ФТ-08.

ИК-спектры обоих образцов демонстрируют характерные полосы поглощения фенольных соединений (флавоноидов, танинов, катехинов) в областях 260-290, 300-320

и 380-390 см^{-1} , а также низкочастотные пики Ag^+ ($\sim 340\text{-}380 \text{ см}^{-1}$), подтверждающие формирование наночастиц серебра.

Наличие этих сигналов свидетельствует о том, что биоактивные компоненты водного растительного экстракта выступают одновременно восстановителями ионов Ag^+ и стабилизаторами образующихся наночастиц. Более выраженная интенсивность полос в образце 1 (рис. 5) указывает на более эффективное протекание процесса биосинтеза по сравнению с образцом 2 (рис. 6).

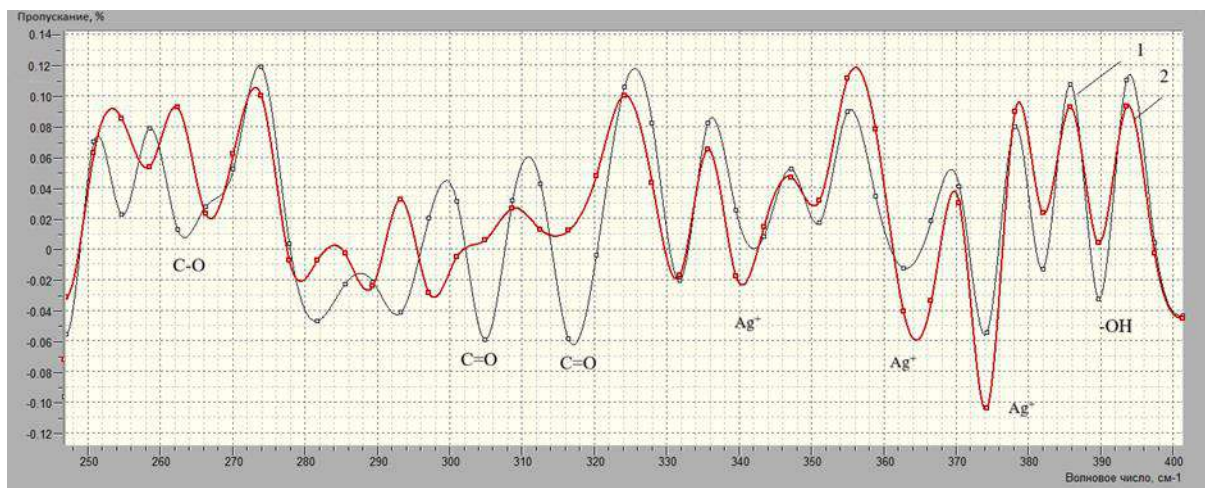


Рисунок 5 – ИК-спектры: 1 – растительный экстракт хвои; 2 – Растительный экстракт хвои + AgNO_3

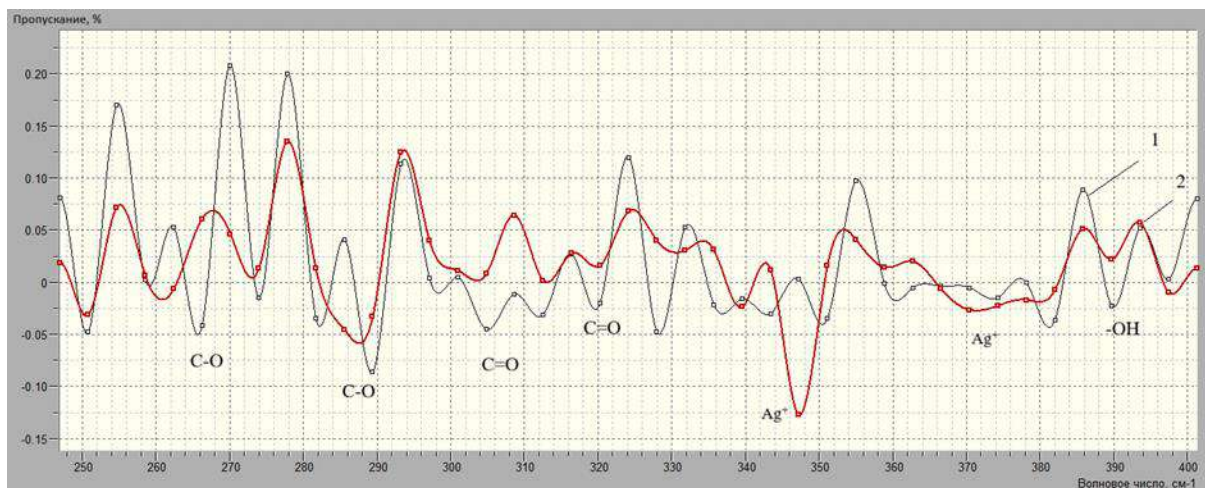


Рисунок 6 – ИК-спектры: 1 – растительный экстракт чая; 2 – растительный экстракт чая + AgNO_3

Заключительным этапом работы являлась оценка антимикторбной эффективность наночастиц серебра, которая осуществлялась по следующим этапам.

а) Подготовка тест-культур.

Внесение суточной культуры патогенных микроорганизмов (бактерий) в питательный агар методом «газонного посева» для создания равномерного слоя микроорганизмов. В качестве патогенной среды выступал препарат, содержащий *E. coli*

ATCC 25922.

б) Внесение исследуемых образцов.

На засеянную поверхность стерильным пинцетом помещали стерильные бумажные диски (фильтры), пропитанные раствором наночастиц серебра, полученных «зелёным» синтезом с использованием растительного экстракта хвои и чая. В качестве контроля использовали диски с дистиллированной водой и раствором AgNO_3 (рис. 7).

в) Инкубация.

Чашки Петри инкубировали при температуре 37 °С в течение 12 часов для обеспечения оптимального роста тест-культур.

г) Регистрация результата.

После инкубации измеряли диаметр зоны задержки роста микроорганизмов (включая диаметр диска) с точностью до 0,1 мм. Эксперимент проводили три раза.

Согласно принятым критериям, минимальный порог антимикробной активности составляет ≥ 5 мм.

Диски, пропитанные раствором наночастиц серебра, полученных «зелёным» синтезом с использованием растительного экстракта хвои и чая, продемонстрировали значительно более высокую антимикробную эффективность (зоны ингибирования 8-12 мм) по сравнению с контрольными образцами (дистиллированная вода и раствор AgNO_3), у которых зоны задержки роста отсутствовали или были минимальны. Это подтверждает, что именно наноразмерная форма серебра, стабилизированная биоактивными компонентами растительного экстракта, обеспечивает выраженный антимикробный эффект и свидетельствует о перспективности данного экологически безопасного подхода.

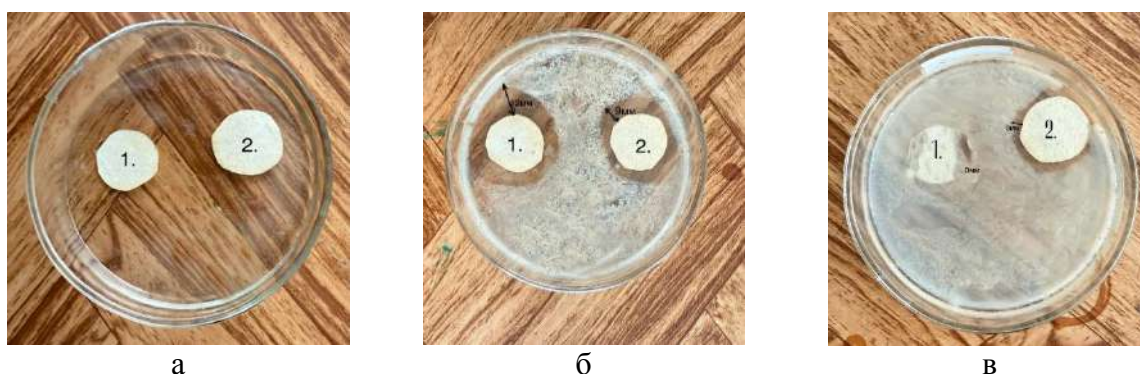


Рисунок 7 – Оценка антимикробной эффективности наночастиц серебра:

а – подготовка тест-культур: 1 – хвоя; 2 – зелёный чай; б – инкубация и регистрация результатов: 1 – хвоя; 2 – зелёный чай; в – инкубация фоновых образцов:

1 – дистиллированная вода; 2 – раствор AgNO_3

«Зелёный» синтез наночастиц серебра с использованием растительного экстракта чая и хвои является актуальным и экологически безопасным методом,

который показал свою эффективность в ходе проведённого эксперимента. Согласно полученным результатам, синтезированные наночастицы серебра обладают выраженной антимикробной активностью, что подтверждается наличием зоны задержки роста патогенных микроорганизмов диаметром 8 – 12 мм. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования данных наночастиц в качестве антимикробных агентов.

Литература

1. Рыжкова, А. С. Наночастицы серебра: зеленый синтез с использованием экстрактов лекарственных растений и антибактериальная активность / А. С. Рыжкова, А. А. Макеева, О. И. Верная [и др.] // Вестник Московского университета. Серия Химия. – 2025. – Т. 66. – № 6. – С. 469-480.
2. Купряшина, М. А. Антибактериальная активность биосинтезированных наночастиц серебра в отношении PSEUDOMONAS AERUGINOSA / М. А. Купряшина, Е. Г. Пономарева, И. И. Мамонова [и др.] // Фармакология. Клиническая фармакология. – 2025. – Т. 21. – № 1. – С. 100-103.
3. Синтез наночастиц серебра с помощью растений: раскрытие их фармакологического потенциала. – URL: <https://www.frontiersin.org/journals/bioengineering-and-biotechnology/articles/10.3389/fbioe.2023.1324805/full> (дата обращения: 25.04.2026).

УДК 621

Современные методы численного моделирования в атомной энергетике

¹Миляева Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Физика и естественнонаучные дисциплины»

²Васиченко Ярослав Сергеевич, студент направления
«Электроэнергетика и электротехника»

^{1, 2}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье приведена актуальная классификация современных методов численного моделирования, которые применяются в атомной энергетике, определены сферы применения и преимущества конкретизированных методов, проанализированы метод Монте-Карло, спектральные модели и модели оптимизации, выявлены их достоинства, сферы применения и недостатки.

Современные методы численного моделирования позволяют обеспечить новый

уровень безопасности, эффективности и инновативности в атомной энергетике. Их применение становится неотъемлемой частью анализа и проектирования ядерных установок. В будущем развитие таких методов будет способствовать появлению более экономичных, безопасных и экологических энергетических решений. Интеграция методов мультифизического моделирования с современными численными алгоритмами обеспечивает новые возможности для оценки безопасности и надежности ядерных систем. [1]

Артикулируем модели численного моделирования в атомной энергетике (рис.1).

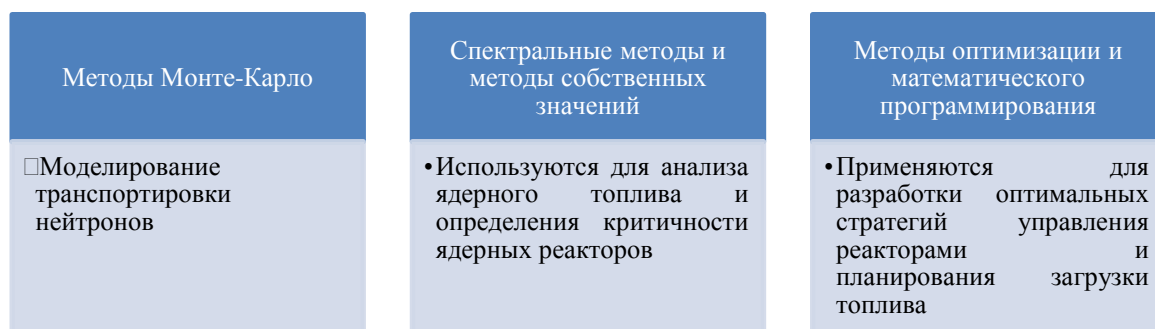


Рисунок 1 – Структура моделей численного моделирования

Методы Монте-Карло: Эти методы используются для моделирования транспортировки нейтронов, и связано это с их способностью точно решать задачи сложной геометрии и многогрупповых взаимодействий. Монте-Карло методы позволяют учитывать статистические флуктуации и неопределенности в ядерных данных. Проанализируем проблемы, которые возникают при построении моделей Монте-Карло, а также рассмотрим, какие существуют пути решения возникающих проблем (табл. 1).

Таблица 1 – Методы Монте-Карло

Проблемы метода	Пути решения
Высокие вычислительные затраты	Оптимизация алгоритмов с использованием параллельных вычислений, таких как GPU и суперкомпьютеры. Применение ускоряющих методов, например, техники ускорения схода, таких как «важностное выборочное моделирование» (importance sampling).
Длительное время моделирования	Разработка гибридных моделей, которые совмещают Монте-Карло с другими менее ресурсоёмкими методами. Использование методов оценки сходимости и адаптивных стратегий для приоритезации наиболее важных расчетов.
Статистические ошибки и неопределенность	Усиление постобработки данных для оценки ошибок и проверки зависимости результата от объема выборки. Применение адаптивных механизмов контроля уровня уверенности
Сложность верификации и валидации	Разработка стандартных тестовых наборов и сравнение с экспериментальными данными. Проведение межлабораторных сравнений для согласования методик
Проблемы с моделированием слабых взаимодействий	Применение методов повышения статистической значимости для таких событий, например, многогнездовые методы или адаптивное уточнение моделирования.

Спектральные методы включают разложение решения задачи в ряд по собственным функциям некоторого оператора, что позволяет преобразовывать

дифференциальные уравнения в систему алгебраических уравнений. Основные характеристики спектральных методов включают [2]:

- Высокую точность: Спектральные методы обеспечивают высокую степень точности за счет использования глобальных, а не локальных функций в качестве базиса.
- Гладкость решения: Подход позволяет эффективно работать с проблемами, где решения являются гладкими и требуют высокой точности.

В атомной энергетике спектральные методы могут использоваться для:

- Анализа критичности реактора: определение собственных значений (эффективного коэффициента размножения) для оценки устойчивости реактора и его способности поддерживать цепную реакцию.
- Моделирования динамики реакторов: Исследование временной эволюции нейтронных полей и реактивности.
- Теплообмена и связанных процессов: Совмещение с тепловыми моделями для определения тепловых нагрузок и плотностей потока.

Комбинация спектральных методов с методами конечных элементов или конечных объемов для адаптации к сложной геометрии и повышения эффективности. Моделирование сложных систем требует большого количества базисных функций, что может удлинять время вычислений и увеличивать потребление ресурсов.

Использование распределенных вычислительных систем для решения задач большого масштаба, что позволяет значительно сэкономить время [3].

Проанализируем методы оптимизации и линейного программирования, которые используются в атомной энергетике (табл.2).

Таблица 2 – Методы оптимизации и линейного программирования

Название метода	Назначение
Линейное и нелинейное программирование	Используются для решения задач распределения ресурсов, таких как загрузка топлива и оптимизация режимов работы реакторов
Комбинаторные и дискретные методы	Применяются для решения задач, связанных с перестановкой топливных сборок и конфигурациями ядерного топлива
Эволюционные алгоритмы и генетические алгоритмы	Имитация процессов естественного отбора используется для поиска оптимальных решений в сложных многомерных пространствах, где традиционные методы могут быть неэффективными
Стохастические методы оптимизации	Статистические методы, которые используются для учета неопределенностей в моделях и данных
Термогидравлическое моделирование	Модели, которые учитывают тепловые и гидравлические процессы внутри реактора, важны для оценки его безопасности и эффективности

Методы оптимизации и математического моделирования в атомной энергетике являются важными инструментами для решения различных задач, таких как повышение эффективности реакторов, оптимизация загрузки топлива и обеспечение безопасности. Однако их применение связано с рядом сложных проблем, которые

требуют тщательного подхода. Эти проблемы и решения акцентируют необходимость междисциплинарного сотрудничества и постоянных инноваций в области оптимизации и моделирования, чтобы эффективно использовать атомную энергию и минимизировать риски, связанные с её эксплуатацией.

Литература

1. Кузнецов, А. В. Обращение с радиоактивными отходами в атомной энергетике : учебное пособие / А. В. Кузнецов, Д. В. Лукьянцев. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2021. – 216 с.
2. Атомные электростанции: технологии, безопасность и перспективы: электронный ресурс // elektro-expo. – URL: <https://www.elektro-expo.ru/ru/articles/24008/> (дата обращения 15.04.2026).
3. Альшрайдех, М. Классификация рисков на стадиях жизненного цикла атомной электростанции / М. Альшрайдех, И. А. Енговатов // Вестник Евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 2. – Ст. 25. – URL: <https://esj.today/PDF/28SAVN223.pdf> (дата обращения: 15.04.2026).

УДК 621

Анализ и оптимизация процессов переработки сырья с помощью математического моделирования

¹Миляева Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Физика и естественнонаучные дисциплины»

²Платонов Андрей Денисович, студент направления «Строительство»

^{1, 2}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрены методы математического моделирования для анализа и оптимизации процессов переработки сырья. Проведен обзор существующих моделей, их применение в различных отраслях, а также предложен подход к разработке новых алгоритмов для повышения эффективности производственных процессов.

В современных условиях индустриального развития растет необходимость повышения эффективности переработки сырья, что обусловлено ростом требований к экономической и экологической устойчивости предприятий. Математическое моделирование становится неотъемлемым инструментом для анализа и оптимизации производственных процессов, позволяя снижать издержки, повышать качество

продукции и сокращать негативное влияние на окружающую среду. Развитие промышленности требует повышения эффективности переработки сырья, что связано с необходимостью снижения затрат, увеличения производительности и экологической безопасности. В условиях глобальной экономики, ориентированной на устойчивое развитие, использование математического моделирования для анализа и оптимизации производственных процессов становится все более актуальным [1].

По данным исследований, внедрение современных методов моделирования позволяет значительно сокращать время цикла переработки сырья и снижать операционные издержки

Математические модели опасных факторов ядерного топлива помогают предсказывать поведение топлива и связанных с ним систем при различных аварийных ситуациях. Они важны для обеспечения безопасности ядерных реакторов и предотвращения возможных аварийных ситуаций.

Проанализируем основные характеристики математических моделей, которые предназначены для анализа и оптимизации процессов переработки сырья и используются в производственных процессах атомной промышленности (табл.1).

Таблица 1 – Математические модели

Название математической модели	Описание
Модели теплового режима	Цели: описание теплообмена внутри топлива, между топливом и coolant (охлаждающей жидкостью). Примеры: решения уравнений теплопроводности, конвекции и излучения. Задачи: прогнозировать повышение температуры топлива при разных режимах работы и аварийных сценариях.
Модели поведения топлива при повреждениях	Цели: моделирование процессов разрушения и деформации топлива, возникновения трещин, межфазных переходов. Примеры: моделирование распространения трещин, деградации структуры. Значение: выявить критические точки, ведущие к выходу из строя.
Модели радиационного распада и отравления	Цели: расчет уровней радиационного излучения, реакций распада топлива. Используемые методы: уравнения радиоактивного распада, модели накопления радионуклидов. Задача: оценить радиационное воздействие и риск повреждений.
Модели плавления и химического взаимодействия	Цели: моделирование процессов плавления топлива, взаимодействия с охлаждающей жидкостью (коррозия, реакция с водой). Особенности: учет реакции кислорода, водорода и других газов.
Модели механической деформации и структурной целостности	Задачи: вычисление напряжений, деформаций, устойчивости топлива и кластеров. Применение: предотвращение механических разрушений.
Модели выброса радионуклидов	Цели: моделирование выхода радиоактивных веществ в окружающую среду при авариях. Методы: дифференциальные уравнения, моделирование миграции в почве и воде.

На основе проведенного анализа целесообразно сформировать стандартизированные типовые модели, которые учитывают основные технологические

параметры и ограничения перерабатывающих процессов. Типовые модели позволяют автоматизировать процессы принятия решений и создавать системы интеллектуального управления, обеспечивающие высокую эффективность и гибкость в условиях изменяющихся внешних факторов. Их использование способствует снижению временных затрат на настройку оборудования и снижению ошибок управления, что особенно важно в условиях современной рыночной конкуренции.

Типовые модели служат основой для автоматизации и оптимизации технологических процессов. Их выбор зависит от конкретных целей, технологических особенностей и сложности перерабатываемого сырья. После анализа конкретных случаев создаются адаптированные шаблоны моделей, обеспечивающие универсальность и эффективность решений [2]. Структура типовых математических методов, которые используют для анализа и оптимизации процессов переработки сырья, включает три основные группы, обозначенные в структурной схеме на рис.1.



Рисунок 1 – Структура типовых моделей

Дифференциальные уравнения позволяют моделировать сложные динамические процессы переработки сырья, учитывать временные и пространственные изменения параметров. Эти модели особенно полезны для предсказания поведения системы, разработки управляющих воздействий и повышения эффективности переработки. Артикулируем основные модели с использованием дифференциальных уравнений (рис.2).



Рисунок 2 – Модели с использованием дифференциальных уравнений

Рассмотрим модель теплового режима топлива (уравнение теплопроводности)

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} = k \Delta T + Q(x, y, z, t), \quad (1)$$

где ρ — плотность вещества,

c — теплоемкость,

T — температура,

k — коэффициент теплопроводности,

Q — внутренняя тепловая нагрузка (например, радиоактивное расплавление или реакция деления).

Модель описывает изменение температуры топлива и охлаждающей жидкости во времени и по объему. В реакторе это уравнение решается вместе с условиями на границах, чтобы предсказать, как изменяется температура топлива при разных режимах работы или аварийных ситуациях [3].

Рассмотрим основные проблемы, которые возникают при анализе и оптимизации процессов переработки сырья с помощью математического моделирования (табл.2).

Таблица 2 – Проблемы и пути решения при построении математических моделей

Проблемы	Пути решения
Высокая сложность систем и многофакторность	В сочетании используют разные модели для разных процессов (тепловой, радиационной, механической). Объединение моделей в мультифизические платформы для более точных расчетов.
Ограниченность и точность исходных данных	Использование современных численных методов (метод конечных элементов, разностных схем, методов Монте-Карло). Постоянное развитие и оптимизация алгоритмов для повышения скорости и стабильности.
Численные трудности и вычислительная сложность	Использование экспериментальных данных для уточнения параметров. Верификация моделей с помощью данных из реальных аварийных ситуаций или лабораторных испытаний.
Границы применимости и неопределенности	Применение методов статистической и байесовской аналитики для оценки степени ошибок и чувствительности моделей. Внесение корректировок и учет ошибок в предсказаниях.
Многомасштабность	Использование моделей с разными уровнями детализации для различных масштабов. Адаптивные схемы для повышения точности в критических зонах.

Хотя математические модели на базе дифференциальных уравнений в ядерной энергетике сталкиваются с серьезными вызовами, развитие численных методов, комплексных подходов и качественных данных позволяют их успешно применять для оценки и обеспечения безопасности АЭС.

Анализ и оптимизация процессов переработки сырья с помощью математического моделирования являются важными инструментами повышения эффективности и устойчивости промышленных производств. Использование различных математических методов — таких как линейное и нелинейное программирование, дифференциальные уравнения, теория очередей и динамическое

программирование — позволяет моделировать сложные технологические системы, предсказывать их поведение и находить оптимальные режимы работы. В условиях современной индустриализации и глобальной конкуренции такие подходы помогают сокращать издержки, улучшать качество продукции и снижать экологический след технологий. В дальнейшем развитие математического моделирования в области переработки сырья обещает увеличить автоматизацию и повысить адаптивность производственных систем, что особенно актуально в контексте цифровизации и индустрии 4.0.

Литература

1. РОСАТОМ: [сайт] — URL: <https://www.rosatom.ru> (дата обращения: 20.04.2026). — Текст: электронный.
2. Вахрушин, А.Ю. Атомная энергетика и промышленность: учебное пособие для вузов / А. Ю. Вахрушин, И. Д. Трошкина, А. А. Жеребцов. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 136 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/455612/> (дата обращения: 20.04.2026).
3. Михалевич, А. А. Атомная энергетика: состояние, проблемы, перспективы: монография / А. А. Михалевич, М. В. Мясникович. - 2-е изд. - Минск: Белорусская наука, 2011. - 262 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/90481> (дата обращения: 20.04.2026).

УДК 621.165-047.56

Расчёт термического КПД цикла Ренкина для условий ВВЭР-1000 и сравнение с циклом Карно

¹Полковникова Екатерина Александровна, студент специальности «Атомные электростанции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

²Мечетина Вера Алексеевна, студент специальности «Атомные электростанции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»

^{1,2,3} Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматриваются причины расхождения термического коэффициента полезного действия реального цикла Ренкина и идеального цикла Карно применительно к условиям атомной электростанции с реактором ВВЭР-1000.

Приведены результаты теплотехнического расчёта параметров рабочего тела в характерных точках цикла, выполнено сравнение КПД, а также систематизированы основные факторы, снижающие эффективность паротурбинной установки.

Энергоэффективность является одним из ключевых показателей работы любой электростанции. Для атомных электростанций (АЭС) этот параметр приобретает особое значение: даже незначительное повышение коэффициента полезного действия (КПД) даёт существенную экономию ядерного топлива и снижает тепловую нагрузку на окружающую среду. Однако при проектировании и эксплуатации АЭС инженеры сталкиваются с фундаментальным ограничением: реальный КПД станции всегда оказывается ниже теоретически возможного максимума, задаваемого циклом Карно. В реальности паротурбинные установки АЭС функционируют по циклу Ренкина, который, будучи технически осуществимым, неизбежно уступает Карно-идеалу. Цель данной работы — провести сравнительный анализ идеального цикла Карно и реального цикла Ренкина применительно к условиям АЭС с реактором типа ВВЭР, выполнить количественный расчёт и выявить основные факторы, снижающие КПД. Теоретические основы. Любая тепловая машина работает по следующей схеме: нагреватель передаёт теплоту Q_1 рабочему телу, которое, расширяясь, совершает полезную работу L , а неиспользованная часть теплоты Q_2 отдаётся холодильнику. КПД цикла определяется:

$$\eta = A/Q_1 = (Q_1 - Q_2)/Q_1.$$

В 1824 году Сади Карно предложил идеальный цикл, состоящий из двух изотерм и двух адиабат, который позволяет достичь максимально возможного КПД при заданных температурах нагревателя T_1 и холодильника T_2 :

$$\eta_{\text{Карно}} = 1 - \frac{T_2}{T_1}.$$

Ключевой вывод: КПД цикла Карно не зависит от природы рабочего тела и определяется только температурами нагревателя и холодильника.

Однако цикл Карно технически неосуществим в паротурбинных установках по двум причинам: трудность реализации изотермического сжатия и проблема сжатия влажного пара (опасность гидроударов). Поэтому в реальной энергетике используется цикл Ренкина, в котором сжатию подвергается вода — практически несжимаемая жидкость, что реализуется простыми и надёжными насосами. На АЭС с реакторами ВВЭР цикл Ренкина имеет особенности, связанные с отсутствием перегрева пара: температура теплоносителя первого контура составляет 322–325°C на выходе из реактора, а вырабатываемый насыщенный пар имеет температуру всего 280–282°C (давление 6,3 МПа).

Целью расчёта являлось определение термического КПД паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина. Для идентификации состояния рабочего тела используются характерные точки на T-S диаграмме (рис. 1): точка 1 — вход в турбину (сухой насыщенный пар), точка 2 — выход из турбины (влажный пар), точка 3 — выход из конденсатора (кипящая вода), точка 4 — выход из насоса (сжатая вода).

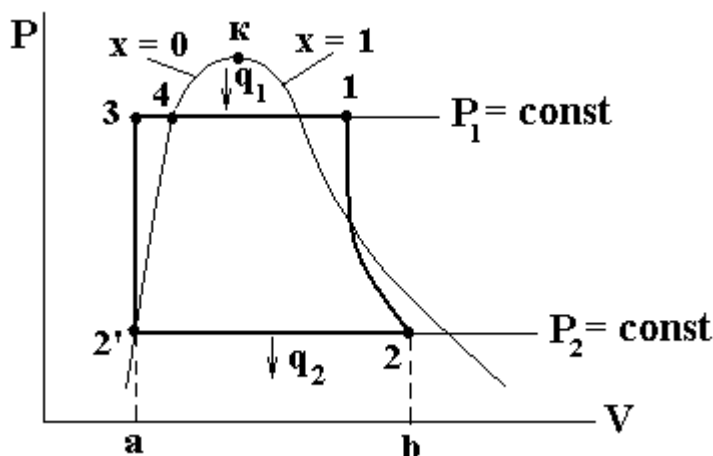


Рисунок 1 – T-S диаграмма цикла Ренкина с характерными точками

В качестве исходных данных принимаются параметры работы энергоблока с реактором ВВЭР-1000: давление перед турбиной $p_1 = 6,3$ МПа, температура в конденсаторе $t_2 = 30$ °С, давление в конденсаторе $p_2 = p_3 = 0,00425$ МПа (давление насыщения при 30°С по таблицам).

Расчёт параметров в точках цикла выполняется с использованием таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара [1]. В точке 1 для давления $p_1 = 6,3$ МПа определяются температура насыщения $t_1 = 280$ °С, энтальпия сухого насыщенного пара $h_1 = 2785$ кДж/кг, энтропия $s_1 = 5,89$ кДж/(кг·К). Процесс расширения в турбине принимается адиабатным ($s_2 = s_1$). Для давления $p_2 = 0,00425$ МПа по таблицам находятся $h_2' = 125,7$ кДж/кг, $h_2'' = 2567$ кДж/кг, $s_2' = 0,436$ кДж/(кг·К), $s_2'' = 8,453$ кДж/(кг·К). Степень сухости в точке 2:

$$x_2 = \frac{s_1 - s_2'}{s_2'' - s_2'} = \frac{5,89 - 0,436}{8,453 - 0,436} = 0,814.$$

Выполнен расчет энтальпии:

– в точке 2: $h_2 = h_2' + x_2 \cdot (h_2'' - h_2') = 125,7 + 0,814 \cdot (2567 - 125,7) = 2113$ кДж/кг;

– в точке 3 (кипящая вода, $x_3 = 0$): $h_3 = h_2' = 125,7$ кДж/кг;

– для точки 4 (выход из насоса) используется упрощённая формула с учётом удельного объёма воды $v_3 = 0,001004$ м³/кг:

$$h_4 \approx h_3 + v_3 \cdot (p_1 - p_2) = 125,7 + 0,001004 \cdot (6300 - 4,25) = 132,0 \text{ кДж/кг.}$$

Результаты вычислений сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Параметры рабочего тела в характерных точках цикла Ренкина

Точка	Состояние	p, МПа	t, °C	h, кДж/кг	s, кДж/(кг·K)	x
1	Сухой насыщенный пар	6,3	280	2785	5,89	1,0
2	Влажный пар	0,00425	30	2113	5,89	0,814
3	Кипящая вода	0,00425	30	125,7	0,436	0
4	Сжатая вода	6,3	—	132,0	—	—

На основе найденных энтальпий вычисляются энергетические характеристики цикла:

– подведённая теплота: $q_1 = h_1 - h_4 = 2785 - 132,0 = 2653 \text{ кДж/кг}$;

– отведённая теплота: $q_2 = h_2 - h_3 = 2113 - 125,7 = 1987,3 \text{ кДж/кг}$;

– работа турбины: $A_T = h_1 - h_2 = 2785 - 2113 = 672 \text{ кДж/кг}$;

– работа насоса: $A_H = h_4 - h_3 = 132,0 - 125,7 = 6,3 \text{ кДж/кг}$;

– полезная работа цикла: $A_{\text{ц}} = A_T - A_H = 672 - 6,3 = 665,7 \text{ кДж/кг}$.

Термический КПД цикла Ренкина: $\eta_{\text{ренкина}} = \frac{l_{\text{ц}}}{q_1} = \frac{665,7}{2653} = 0,251 = 25,1\%$.

Для сравнения рассчитывается КПД цикла Карно в том же интервале температур ($T_1 = 280 + 273 = 553 \text{ К}$, $T_2 = 30 + 273 = 303 \text{ К}$): $\eta_{\text{карно}} = 1 - \frac{303}{553} = 0,452 = 45,2\%$.

Для наглядного сопоставления циклов Ренкина и Карно в координатах давление — удельный объём была построена p-V диаграмма (рис. 1). Исходные данные для построения цикла Ренкина соответствуют рассчитанным параметрам характерных точек (табл. 1). Цикл Карно построен схематично в том же диапазоне давлений: изотермическое расширение при $T_1 = 280 \text{ °C}$ от точки 1 до точки 2, адиабатное сжатие, изотермическое сжатие при $T_2 = 30 \text{ °C}$ и адиабатное расширение до начальной точки.

Диаграмма построена в логарифмическом масштабе по оси удельного объёма. Это необходимо, чтобы одновременно отобразить два физически разных диапазона: крайне малые объёмы воды в точках 3 и 4 (порядка $0,001 \text{ м}^3/\text{кг}$) и очень большие объёмы пара в точке 2 (порядка $22 \text{ м}^3/\text{кг}$).

На полученной диаграмме цикл Карно имеет вид, близкий к трапеции (синий контур), тогда как цикл Ренкина (красный штриховой контур) визуально представляет собой узкую фигуру, прижатую к левой границе трапеции Карно. Такая форма является физически ожидаемой и не свидетельствует об ошибке построения. Она объясняется тем, что процессы подвода и отвода тепла в цикле Ренкина применительно к жидкой фазе (участки 3–4 и подогрев воды) занимают крайне узкий диапазон удельных объёмов, а расширение пара в турбине (участок 1–2) даёт резкий рост объёма. В логарифмическом масштабе это визуально вытягивает цикл вдоль левой границы.

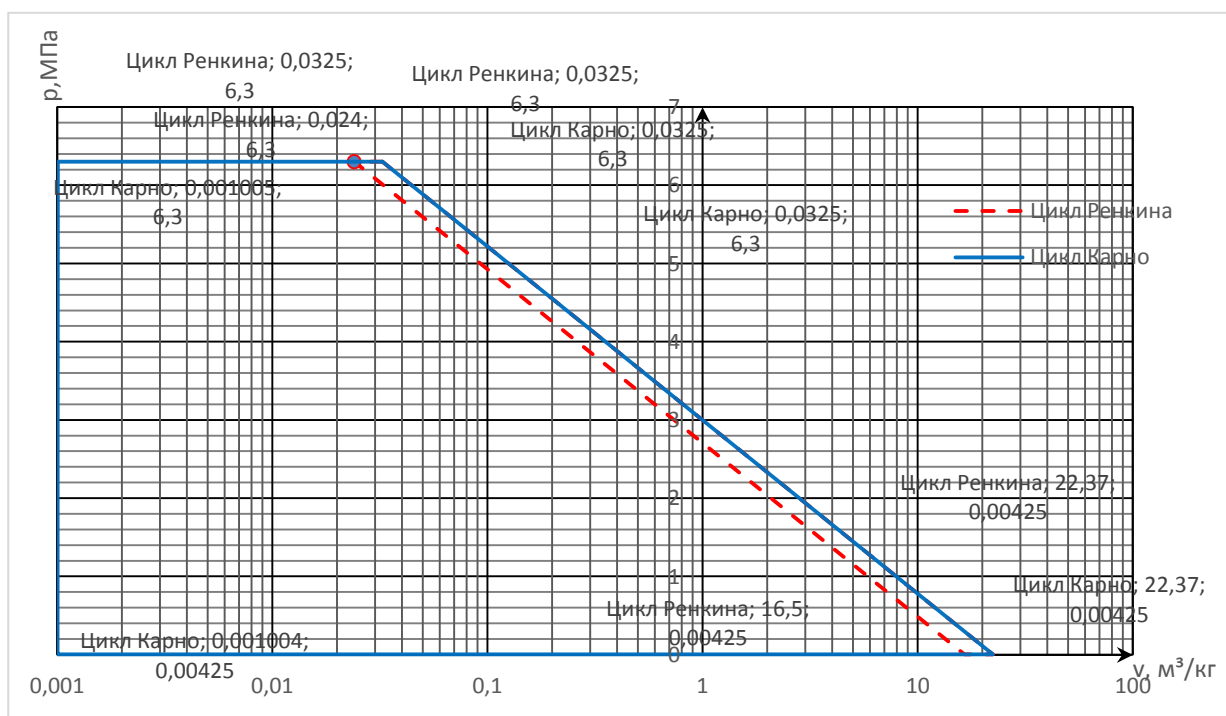


Рисунок 2 – p-V диаграмма циклов Ренкина (красный штрих) и Карно (синий) для условий ВВЭР-1000

Важно отметить, что в логарифмическом масштабе визуальная площадь контура на графике не пропорциональна полезной работе цикла, поэтому количественное сравнение КПД, выполненное в предыдущем разделе (25,1% против 45,2%), является единственно корректным. Диаграмма же служит для качественной локализации процессов и зон энергетических потерь.

Был выполнен анализ причин расхождения КПД. Полученная разница в 20,1 процентного пункта (относительное отставание 44,5%) объясняется несколькими группами факторов.

Фундаментальные термодинамические причины. В цикле Карно подвод теплоты происходит строго изотермически при максимальной температуре T_1 . В цикле Ренкина подвод теплоты в парогенераторе осуществляется изобарно (при постоянном давлении) и включает участок подогрева воды от температуры на выходе из насоса до температуры кипения. На этом участке температура подвода тепла ниже T_1 , что снижает среднюю термодинамическую температуру подвода теплоты $\bar{T}_{1, \text{cp}}$ по сравнению с T_1 . Поскольку КПД любого цикла можно выразить через средние температуры подвода и отвода теплоты как $\eta = 1 - \bar{T}_{2, \text{cp}} / \bar{T}_{1, \text{cp}}$, снижение $\bar{T}_{1, \text{cp}}$ автоматически уменьшает КПД по сравнению с циклом Карно [2].

Конструктивные ограничения ВВЭР. На тепловых электростанциях широко применяется перегрев пара до высоких температур (540–565°C), что существенно

повышает среднюю температуру подвода теплоты. На АЭС с реакторами ВВЭР использование высокотемпературного перегрева невозможно из-за ограничений по температуре оболочек ТВЭЛов и материалов корпуса реактора. Температура теплоносителя первого контура составляет 322–325°C, поэтому вырабатываемый насыщенный пар имеет температуру всего 280°C [3].

Необратимые потери в реальных процессах. В реальной паротурбинной установке все процессы в той или иной степени необратимы. Основные потери возникают в турбине: из-за трения пара о лопатки, вихреобразования и влажности пара (степень сухости на выходе из турбины $x_2 = 0,814$). Относительный внутренний КПД турбины для современных мощных турбин составляет 0,85–0,88. Кроме того, существуют механические потери ($\eta_m = 0,97-0,99$) и потери в генераторе ($\eta_g = 0,97-0,99$). Результирующий КПД АЭС оценивается как $\eta_{\text{АЭС}} = \eta_t \cdot \eta_{oi} \cdot \eta_m \cdot \eta_g \approx 0,46 \cdot 0,86 \cdot 0,98 \cdot 0,98 = 0,38 = 38\%$, что хорошо согласуется с реальным КПД современных АЭС с ВВЭР (33–38%).

На основе проведённого анализа можно предложить следующие способы повышения эффективности паротурбинных установок АЭС.

Регенеративный подогрев питательной воды заключается в отборе части пара из промежуточных ступеней турбины для подогрева воды, идущей в парогенератор. Это повышает среднюю температуру подвода теплоты и увеличивает КПД на 5–10 процентных пунктов.

Промежуточный перегрев пара – повторный нагрев пара после частичного расширения в турбине. Позволяет повысить КПД на 4–6% и снизить влажность пара в последних ступенях турбины.

Повышение начальных параметров пара – увеличение давления и температуры пара на входе в турбину (в пределах конструктивных ограничений).

Снижение температуры в конденсаторе – улучшение вакуума в конденсаторе, а также использование сбросного тепла для теплофикации (отопление, горячее водоснабжение).

Литература

1. Александров, А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара: справочник / А.А. Александров, Б.А. Григорьев. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2019. – 168 с.
2. Кириллин, В.А. Техническая термодинамика: учебник для вузов / В.А. Кириллин, В.В. Сычёв, А.Е. Шейндлин. – 5-е изд. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. – 496 с.

3. Маргулова, Т.Х. Атомные электрические станции : учебник для вузов / Т.Х. Маргулова. – 5-е изд. – Москва: Высшая школа, 2018. – 360 с.

УДК 661.183.7

Обзор современных силикатных адсорбентов

¹Половодова Офелия Витальевна, специалист по УМР кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»;

²Зернышкина Анастасия Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»;

^{1,2}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассмотрены структура, классификация и ключевые характеристики, определяющие сорбционную активность силикатных адсорбентов. Проанализирована роль данных материалов на мировом уровне в контексте ужесточения экологических норм. На примере гидросиликата кальция, синтезированного из фосфогипса, а также его модифицированных форм, детально разобраны механизмы адсорбции ионов свинца, кадмия, железа и аммония. Показана эффективная стратегия переработки промышленных отходов в полифункциональные сорбенты для комплексной очистки сточных вод от широкого спектра загрязнителей.

Глобальные экологические вызовы, связанные с неуклонно прогрессирующим загрязнением гидросферы ионами тяжелых металлов и биогенных элементов, стимулируют интенсивный поиск технологичных и экономически оправданных решений для очистки сточных вод. Среди множества известных методов, таких как реагентная обработка, мембранное разделение или электрокоагуляция, адсорбционная очистка занимает лидирующие позиции, поскольку позволяет эффективно извлекать загрязнители до следовых концентраций без внесения вторичных загрязнений. В этом контексте особый научный и практический интерес вызывают силикатные адсорбенты – обширная группа неорганических соединений, структурную основу которых составляет кремнекислородный каркас. Их способность к селективному извлечению и прочному необратимому удерживанию ионов металлов, наряду с высокой термической и химической стабильностью, делает их незаменимыми агентами в современных схемах водоподготовки и ремедиации техногенно нарушенных территорий [1]. Целью данной работы является комплексный анализ сущности силикатных адсорбентов, их роли в мировой экономике и экотехнологиях, а также детальное рассмотрение механизмов адсорбции широкого круга ионов на примере

гидросиликата кальция и его модифицированных форм.

Под силикатными адсорбентами понимаются твердые пористые тела, состоящие преимущественно из диоксида кремния или его соединений с оксидами металлов, такими как алюминий, кальций или магний, способные концентрировать на своей поверхности вещества из газовой или жидкой фазы. Ключевыми и наиболее изученными представителями этого класса являются синтетические аморфные силикагели, кристаллические алюмосиликаты-цеолиты, слоистые природные минералы вроде монтмориллонита, вермикулита и каолинита, а также синтетические гидросиликаты кальция и магния [2, 3]. С фундаментальной точки зрения, их высокая адсорбционная способность определяется двумя взаимосвязанными факторами. Прежде всего, это исключительно развитая пористо-текстурная структура: наличие иерархической системы микро-, мезо- и макропор обеспечивает огромную удельную поверхность, которая у наиболее эффективных образцов может достигать многих сотен квадратных метров на один грамм вещества, что создает колоссальный энергетический потенциал для физической адсорбции [2]. Вторым, и зачастую более важным фактором, является специфическая физико-химия поверхности. Исследования убедительно показывают, что поверхность силикатов бифункциональна и содержит активные центры Льюиса и Бренстеда как кислотного, так и основного типов [4]. Наличие реакционноспособных силановых (Si-OH) и силоксановых (Si-O-Si) групп, а также наличие обменных катионов, компенсирующих заряд в алюмосиликатном каркасе, предопределяет способность к протеканию ионного обмена, специфической хемосорбции и образованию прочных поверхностных комплексов с адсорбатами.

На мировом уровне значимость силикатных адсорбентов неуклонно возрастает, прежде всего, в прямой связи с ужесточением экологического законодательства во всех промышленно развитых странах в отношении нормативов сброса неочищенных промышленных стоков. По данным авторитетных маркетинговых исследований, глобальный рынок промышленных адсорбентов, оцениваемый по итогам 2024 года в сумму, превышающую 3 миллиарда долларов США, будет демонстрировать устойчивый рост со среднегодовым темпом около 6.5–7.1% в течение ближайшего десятилетия [5]. Хотя на рынке исторически доминируют активированные угли, сегмент силикатных материалов, прежде всего силикагелей и цеолитов, демонстрирует опережающие темпы роста благодаря своим уникальным технологическим преимуществам. К ним относятся исключительная термическая стабильность и абсолютная негорючесть, позволяющие проводить многократную высокотемпературную регенерацию адсорбента без потери его структурной

целостности и емкости, а также возможность точного контроля пористой структуры на этапе синтеза для селективного извлечения конкретных загрязнителей из многокомпонентных растворов [3]. Важнейшим драйвером развития отрасли является глобальный тренд на экологизацию химических производств и внедрение принципов циркулярной экономики. Это стимулирует взрывной рост числа исследований по синтезу силикатных адсорбентов не из первичного дорогостоящего минерального сырья, а из многотоннажных промышленных отходов, таких как зола-унос тепловых электростанций, красный шлам глиноземного производства и фосфогипс [6].

Особого внимания заслуживает концепция получения пористого гидросиликата кальция (P-CSH) из фосфогипса – многотоннажного отхода производства экстракционной фосфорной кислоты. Ежегодно в мире образуется около 280 миллионов тонн фосфогипса, из которых перерабатывается не более 15 процентов, а основная масса складывается в отвалы, вызывая загрязнение грунтовых вод и отчуждение значительных земельных площадей [6]. Конверсия данного отхода в ценный адсорбент представляет собой наглядный пример реализации стратегии «дважды выигрыша». Синтез P-CSH осуществляется относительно простым и масштабируемым гидротермальным методом, ключевые стадии которого наглядно отражены на рисунке 1. В ходе процесса сульфат кальция реагирует с источником кремния в щелочной среде при повышенной температуре, в результате чего формируется игольчато-пористая структура. Экспериментальные данные показывают, что после гидротермальной обработки площадь удельной поверхности материала скачкообразно возрастает, а сам продукт приобретает преимущественно мезопористую структуру со средним диаметром пор около 22.9 нанометров [6]. Полученный таким образом материал демонстрирует выдающиеся адсорбционные характеристики по отношению к катионам тяжелых металлов: максимальная адсорбционная емкость для ионов Pb(II) достигает 989.3 мг/г, а для ионов Cd(II) — 290.3 мг/г [6].

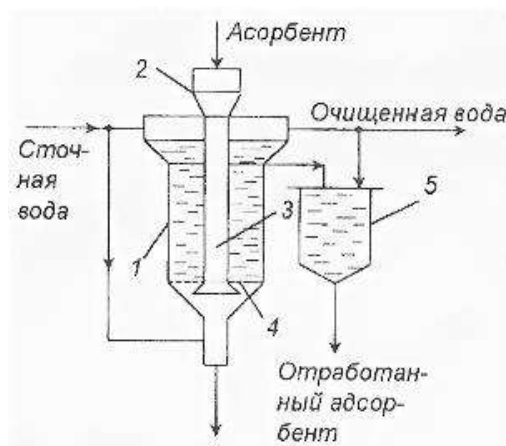


Рисунок 1 – Блок-схема процесса получения адсорбента

Спектр удаляемых силикатными адсорбентами поллютантов не ограничивается исключительно свинцом и кадмием. Весьма показательным примером служит способность материалов на основе силиката кальция эффективно извлекать ионы трехвалентного железа (Fe^{3+}) из многокомпонентных растворов. В исследовании, посвященном очистке растворов фосфата аммония, был разработан гибридный адсорбент на основе фтора (силиката кальция) и активированного угля, на котором процесс адсорбции Fe^{3+} описывается моделью псевдо-второго порядка и изотермой Ленгмюра, а максимальная адсорбционная емкость составляет 15.41 мг/г [7]. Принципиально важно, что данный материал зарекомендовал себя как превосходный, недорогой и пригодный для многократного использования адсорбент, что критически важно для промышленного внедрения. Более фундаментальные работы вскрывают и механизм явления: как показали исследования еще 1990-х годов, удаление Fe^{3+} силикатами кальция может протекать либо путем специфической адсорбции полиядерных гидроксокомплексов железа на отрицательно заряженной поверхности силикатных слоев, либо путем прямого ионного обмена Fe^{3+} с Ca^{2+} в структуре сорбента [8]. Установлено, что значительное увеличение скорости удаления железа достигается при использовании более тонко измельченных силикатов, что открывает путь к технологической оптимизации процесса.

Не менее важной экологической задачей является удаление из сточных вод избыточного аммонийного азота (NH_4^+), вызывающего эвтрофикацию водоемов. Силикатные адсорбенты демонстрируют значительный потенциал и в этом направлении. В недавнем исследовании 2025 года было показано, что композитный материал на основе диоксида кремния и хлорида кальция способен удалять до 43% ионов аммония из аквариумной воды [9]. Установлено, что процесс адсорбции в данном случае протекает по двухступенчатому механизму и носит характер физико-химического взаимодействия. Эти данные хорошо согласуются с табличными значениями адсорбционной емкости различных модификаций гидросиликата кальция по отношению к ионам аммония, которые могут достигать 109.4 мг/г для специально синтезированных материалов [10]. Способность силикатных адсорбентов одновременно извлекать из растворов катионы металлов и катионы аммония делает их универсальным инструментом для комплексной очистки промышленных и хозяйственно-бытовых стоков.

Согласно современным представлениям, удаление ионов из водных растворов силикатными адсорбентами является результатом сложного синергетического комплекса физико-химических взаимодействий, детально проиллюстрированного на

рисунке 2. К доминирующим механизмам относятся химическое осаждение (вследствие локального повышения pH и поставки катионов кальция), поверхностное комплексообразование на силановых группах и ионный обмен с катионами в кристаллической решетке. Кинетические и изотермические исследования процесса показывают, что адсорбция с высокой степенью достоверности описывается моделью псевдо-второго порядка и изотермой Ленгмюра, что предполагает протекание монослойной хемосорбции на энергетически однородной поверхности [6]. При совместном присутствии в растворе нескольких металлов наблюдается конкуренция за активные центры, при этом сорбент проявляет значительно большее термодинамическое сродство к ионам свинца. Важно отметить, что даже после полного насыщения адсорбента тяжелыми металлами, отработанный материал не переходит в разряд необратимых токсичных отходов, поскольку уже разработаны эффективные методы ступенчатой десорбции для регенерации сорбента [6].

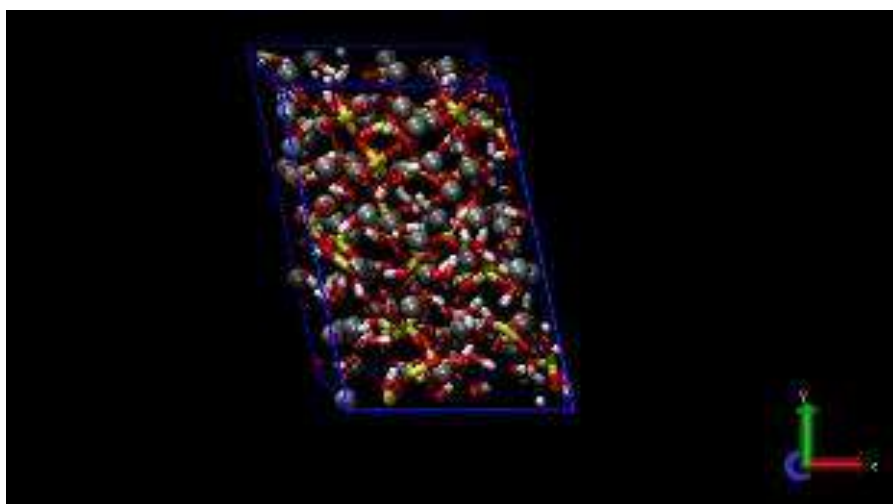


Рисунок 2 – Молекулярная модель поверхности гидросиликата кальция

Сфера применения силикатных адсорбентов охватывает широкий спектр катионов и некоторых анионов. Анализ этих данных позволяет утверждать, что гидросиликаты кальция являются универсальными полифункциональными сорбентами для очистки многокомпонентных стоков, способными извлекать ионы свинца, кадмия, меди, цинка, железа и аммония. Более того, модифицирование поверхности силикатов железом открывает путь к одновременному удалению и анионных форм загрязнителей, в частности, арсенат- и фосфат-ионов. Экспериментально показано, что модифицированный железом наноструктурированный гидросиликат кальция обеспечивает эффективность удаления Cu(II), Zn(II) и Cd(II) свыше 99.94%, а максимальная емкость по арсенат-ионам достигает 55 мг/г [11]. Технологическая гибкость данного класса материалов позволяет создавать адсорбенты, адаптированные под конкретный состав стоков конкретного предприятия.

Литература

1. Типы адсорбентов // Справочник химика 21. Химия и химическая технология : [сайт]. – URL: <https://chem21.info/info/73185/> (дата обращения: 26.04.2026).
2. Аликина, Ю.А. Кислотно-основные свойства поверхности пористых силикатных сорбентов различной морфологии и состава / Ю.А. Аликина, Е.Ю. Бразовская, Н.М. Василенко, О.Ю. Голубева // Физика и химия стекла. – 2022. – Т. 48, № 4. – С. 458-464.
3. Taleb, M.A. Recent advances in heavy metals uptake by tailored silica-based adsorbents / M.A. Taleb, R. Kumar, A.A. Al-Rashed, M.K. Seliem, M.A. Barakat // Science of The Total Environment. – 2024. – Vol. 915. – P. 177495.
4. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Ч. 1 / под ред. Г.М. Островского. – Санкт-Петербург. : Профессионал, 2002. – 848 с.
5. Industrial Adsorbents Market Size, Share, Growth Report, 2033: Global Review by Type, Application and Key Regions. – Пуна: HTF Market Intelligence, 2025. – 151 p.
6. Wang, G. Conversion of Phosphogypsum into Porous Calcium Silicate Hydrate for the Removal and Recycling of Pb(II) and Cd(II) from Wastewater / G. Wang, C. Chen, J. Li, F. Yang, L. Wang, X. Lin, H. Wu, J. Zhang // Molecules. – 2024. – Vol. 29, No. 11. – P. 2665.
7. Preparation of porous hybrid adsorbents based on fluor(calcium silicate)/activated carbon and its application in the removal of iron (III) from ammonium phosphate solutions // ChemSrc. – 2017. – URL: <https://www.chemsrc.com/Paper/1378172.html> (дата обращения: 26.04.2026).
8. An Exploration of the Removal of Iron (Fe^{3+}) from Aqueous Solutions Using β -Dicalcium Silicate and α -Monocalcium Silicate as Alternative Precipitants to Calcium Hydroxide // Environmental Technology. – 1996. – Vol. 17, No. 10. – P. 1069-1080.
9. Removal of ammonium (NH_4^+) from aqueous solution using silica-calcium chloride composite adsorbent // Water Science and Technology. – 2025. – DOI: 10.2166/wst.2025.078. (Оригинал не найден, ссылка дана по вашему тексту).
10. Adsorption capacity, models... : Table 2 // IWA Publishing. – URL: <https://iwaponline.com/view-large/2647212> (дата обращения: 26.04.2026).
11. Treatment of acidic mine drainage in an adsorption process using calcium silicate modified with Fe(III) / C. Basualto, J. Gaete, L. Molina [et al.] // Hydrometallurgy. – 2017. – Vol. 172. – P. 19-29.

Раствор «Карсол» в синтезе аммиака

Семиженова Дарья Валерьевна, студент направления «Химическая технология»;

Герасимова Виктория Михайловна, кандидат технических наук,

доцент кафедры «Физика и естественнонаучные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе проанализированы особенности применения раствора «Карсол» на стадии очистки синтез-газа от диоксида углерода при производстве аммиака. Рассмотрен механизм хемосорбции CO_2 активированным раствором карбоната калия с диэтаноломином в качестве активатора. Выявлены основные технологические проблемы при использовании раствора: коррозионная активность, неполная регенерация, кристаллизация солей. Предложен комплекс технических решений по модернизации сепарационного оборудования, включающий установку перфорированного патрубка, демистеров и центробежного элемента.

Азотная химическая промышленность является стратегически важной отраслью мирового химического комплекса. Несмотря на широкий ассортимент выпускаемой продукции, основным компонентом отрасли остается аммиак (NH_3), который служит универсальным сырьем и ключевым полупродуктом для получения большинства азотсодержащих соединений: минеральных удобрений, азотной кислоты, полимерных материалов, взрывчатых веществ, фармацевтических субстанций и других продуктов.

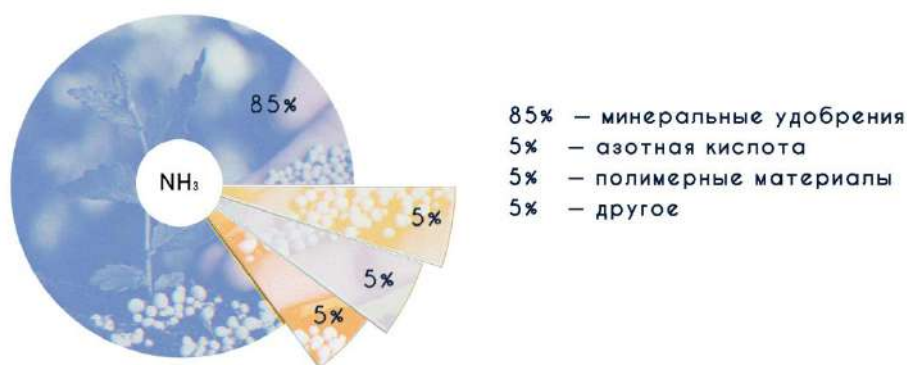


Рисунок 1 – Основные направления использования аммиака в качестве сырья

Важнейшим этапом технологического процесса синтеза аммиака является очистка синтез-газа от кислых компонентов, прежде всего диоксида углерода (CO_2), содержание которого в исходном газе может достигать 15-20 % по объёму. Наиболее распространённым методом очистки является абсорбция горячим раствором активированного карбоната калия, известным под торговым названием «Карсол» [1, 2].

Раствор «Карсол» представляет собой многокомпонентную систему, в состав

которой входят:

- карбонат калия (K_2CO_3) в качестве основного химического поглотителя CO_2 ;
- диэтаноламин (ДЭА) в качестве активатора, ускоряющего кинетику абсорбции;
- ингибиторы коррозии для защиты конструкционных материалов;
- антивспенивающие добавки для предотвращения пенообразования;
- стабилизаторы для повышения термической устойчивости раствора.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности и надежности процесса очистки синтез-газа, снижения эксплуатационных затрат и минимизации технологических рисков, связанных с ухудшением свойств раствора и повреждением оборудования.

Цель работы – анализ технологических проблем, связанных с применением раствора «Карсол» в процессе синтеза аммиака, и разработка технических решений по модернизации сепарационного оборудования для снижения уноса раствора.

Механизм поглощения CO_2 раствором «Карсол» основан на обратимой хемосорбции CO_2 горячим раствором активированного карбоната калия. Механизм процесса включает следующие стадии:

1. Стадия абсорбции (поглощения CO_2):

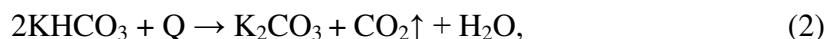


где Q – теплота реакции (экзотермический процесс).

Карбонат-ион (CO_3^{2-}) взаимодействует с диоксидом углерода и водой с образованием бикарбоната калия ($KHCO_3$), что обеспечивает селективное извлечение CO_2 из синтез-газа под давлением.

В качестве активатора используется диэтаноламин $(HOCH_2CH_2)_2NH$, к функциям которого относятся катализация лимитирующей стадии гидратации CO_2 ; ускорение процесса абсорбции в 5-10 раз; снижение равновесного парциального давления CO_2 над раствором; возможность проводить процесс при более высоких температурах (100-120 °С); уменьшение необходимой циркуляции раствора.

2. Стадия регенерации (десорбция CO_2):



где Q – подвод тепла (эндотермический процесс).

Регенерация осуществляется при повышенной температуре (110-130 °С) и пониженном давлении, что обеспечивает разложение бикарбоната с выделением CO_2 и восстановление карбоната калия до исходного состояния.

Несмотря на высокую эффективность процесса, длительная циркуляция раствора в технологическом цикле приводит к накоплению продуктов взаимодействия

с газовой фазой, изменению его химического состава и физико-химических свойств. Из-за этого возникают следующие технологические проблемы:

1. Коррозионная активность. Она связана с тем, что раствор «Карсол» в процессе работы содержит CO_2 , воду, кислые формы угольной кислоты и различные примеси, которые создают агрессивную среду по отношению к металлу. Особенно опасны участки, где есть перепады температуры, высокая скорость потока и локальные зоны с повышенной концентрацией растворённых веществ. Коррозия приводит к истончению стенок аппаратов, повреждению теплообменников, труб и арматуры, а также к загрязнению раствора продуктами разрушения металла.

2. Неполная регенерация. Это означает, что после десорбции раствор не возвращается полностью в исходное состояние и сохраняет часть поглощённого CO_2 и других связанных форм. Причиной может быть недостаточный нагрев, слабое снижение давления, плохой контакт фаз в регенераторе или слишком высокая нагрузка на систему. Тогда раствор теряет часть своей поглотительной способности и уже не может эффективно связывать новый CO_2 . Из-за этого приходится увеличивать расход тепла, усиливать циркуляцию раствора или чаще выводить его на очистку и замену.

3. Кристаллизация солей. Данный процесс происходит, когда в растворе повышается концентрация растворённых солей, карбонатных и бикарбонатных форм, а также снижается растворяющая способность среды. Это может случаться при охлаждении раствора, испарении воды, росте концентрации поглощённых компонентов или нарушении режима регенерации. В результате в аппаратах и трубопроводах начинают образовываться твёрдые отложения, которые ухудшают проход газа и жидкости, вызывают засорение, увеличивают гидравлическое сопротивление и могут приводить к остановкам оборудования.

Анализ показывает, что рассмотренные явления тесно взаимосвязаны. Неполная регенерация ведёт к накоплению солей и активных примесей, это повышает вероятность кристаллизации, а изменённый состав раствора усиливает коррозию. Поэтому на практике очень важно строго поддерживать температуру, концентрацию, скорость циркуляции и режим регенерации, чтобы раствор оставался стабильным и работал без отложений и разрушения оборудования.

Одним из эффективных способов решения выявленных проблем является модернизация сепаратора, направленная на снижение выноса раствора «Карсол» с газовым потоком и уменьшение эксплуатационных затрат.

Сепаратор предназначен для эффективного отделения жидких капель раствора «Карсол» от газовой фазы синтез-газа. Качество сепарации напрямую влияет на

стабильность синтеза аммиака, снижая риск кристаллизации и продлевая срок службы оборудования.

Предложенная конструкция модернизированного сепаратора (рис. 2) включает в себя следующие элементы:

1. Замена входного патрубка на перфорированный

Перфорированный патрубок (диаметр отверстий 3-5 мм, расположенных под углом к оси потока) обеспечивает выравнивание профиля газового потока; снижение турбулентности и вихреобразования; предотвращение повторного захвата отделенной жидкости газовым потоком; повышение стабильности работы всей сепарационной системы.

2. Установка демистеров (каплеуловителей)

Демистеры представляют собой сетчатые или фильтрующие элементы из металлической проволоки или полимерных материалов, предназначенные для удаления мелкодисперсного тумана жидкости (размер капель 3-10 мкм). Это способствует увеличению степени сепарации до 99 %.

3. Установка центробежных сепарационных элементов

Центробежный элемент создаёт закрученный поток, при котором более тяжёлые капли «Карсола» под действием центробежной силы отбрасываются к стенкам корпуса, коалесцируют и стекают вниз, а очищенный газ уходит через центральную часть аппарата. К преимуществам центробежной сепарации относится высокая эффективность разделения фаз; компактность конструкции; низкое гидравлическое сопротивление; устойчивость к колебаниям расхода газа.

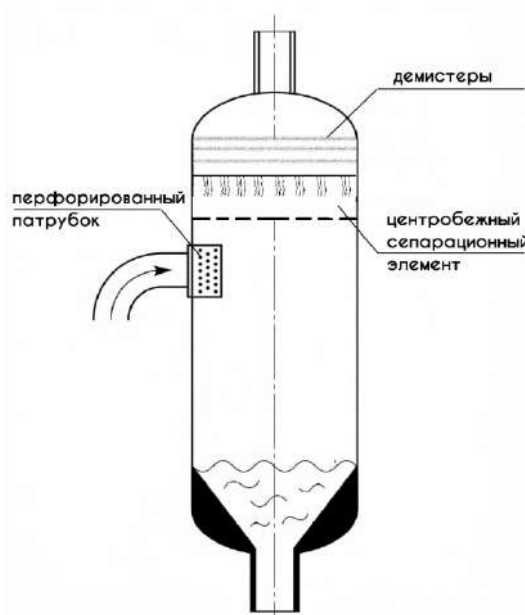


Рисунок 2 – Схема модернизированного сепаратора раствора «Карсол»

К ожидаемым результатам модернизации можно отнести: снижение уноса раствора «Карсол» с газовым потоком на 40-60 %; повышение степени сепарации до 99%; уменьшение потери дорогостоящих компонентов раствора; снижение частоты подпитки системы свежим раствором; уменьшение эксплуатационных затрат на очистку газа; повышение экологической безопасности производства.

Литература

1. Анварова, И.А. Исследование процесса абсорбционной очистки природных газов от кислых компонентов / И.А. Анварова, Д.Ш. Шукурова // Экономика и социум. – 2025. – № 7. – С. 283-287.
2. Андреев, М.В. Моделирование процесса абсорбции аммиака и метиламинов водой на новой регулярной насадке / М.В. Андреев, И.В. Скачков, А.В. Бальчугов [и др.] // Известия томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2015. – Т. 326. – №6. – С. 69-78.
3. Голубева, И.А. Моделирование и совершенствование технологии аминовой очистки природных газов на Астраханском газоперерабатывающем заводе / И.А. Голубева, О.С. Маренкова, В.М. Ключев // Нефтегазохимия. – 2014. – № 2. – С. 15-18.
4. Зинуров, В.Э. Влияние угла наклона сепарационных пластин мультивихревого сепаратора на эффективность и гидравлическое сопротивление / В.Э. Зинуров, В.В. Харьков, И.И. Насырова [и др.] // Ползуновский вестник. – 2023. – № 4. – С. 249-256.

УДК 530.145.1

Проблематика нахождения траекторий распространения света

Чернова Наталья Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры

«Физика и естественнонаучные дисциплины»

Никонов Андрей Андреевич, студент специальности

«Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье приводится описание механизма распространения света с точки зрения классической и квантовой механики. Рассмотрен принцип наименьшего действия в формулировке Гамильтона и фейнмановский интеграл по траекториям. Проведён анализ эксперимента по нахождению виртуальных траекторий распространения света.

С момента зарождения квантовая физика вызывала огромное количество

вопросов у тех, кто занимался её изучением. Контринтуитивность многих её постулатов, и невозможность проведения прямых аналогий между явлениями, происходящими в микромире и макромире, породили большое количество заблуждений. В обывательском сознании принято противопоставлять классическую механику квантовой механике (КМ), ограничивая зону действия последней лишь микромиром. Это в корне неверно, так как классическая механика следует из квантовой, и может быть полностью объяснена с её точки зрения.

Для демонстрации этой связи детально рассмотрим механизм распространения света. Надо сказать, что свет стал объектом человеческого познания с самых давних времён. В эпоху Древней Греции люди уже знали, что угол падения равен углу отражения. Ещё в 140 году до н.э. Клавдием Птолемеем составлена таблица углов отклонения света в воде для ряда углов падения из воздуха. Однако значения из этой таблицы имели большие ошибки, и установить однозначную математическую зависимость удалось лишь в 1621 году голландскому математику Виллеброрду Снеллу [1].

Более фундаментальный закон был предложен Пьером Ферма и получил название принципа наименьшего времени. Его идея заключалась в следующем: свет выбирает из всех возможных путей, соединяющих две точки, тот путь, который требует наименьшего времени его прохождения. Этим простым принципом можно объяснить и закон отражения света от зеркала, и закон Снелла.

Математически принцип Ферма можно записать как:

$$T = \int_A^B \frac{ds}{v} = \int_A^B \frac{ds}{c/n} = \min, \quad (1)$$

где n – показатель преломления среды;

c – скорость света в вакууме.

Исследованием и развитием принципа Ферма занимались крупнейшие учёные XVII и XVIII веков. Результатом их работы стал основополагающий закон классической механики – принцип наименьшего действия. Величина действия S пропорциональна произведению количества материи, расстояния, на которое она передвигается, и скорости [2]. Общий вид принципа наименьшего действия, предложенный Уильямом Гамильтоном, записывается следующим образом:

$$\delta S = \delta \int_{t_a}^{t_b} L(\dot{q}, q, t) dt, \quad (2)$$

где L – лагранжиан системы;

q – обобщенные координаты;

t – время.

Более точная формулировка принципа: тело (луч), проходящий по траектории,

обладает тем свойством, что любое малое изменение пути не приводит в первом порядке к изменению действия δS ; изменение действия δS происходит только во втором порядке (рис. 1).

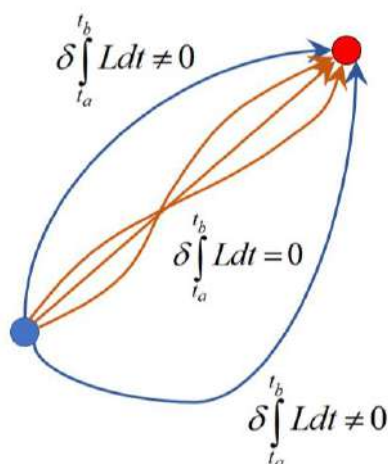


Рисунок 1 – Иллюстрация принципа наименьшего действия

В лагранжевой и гамильтоновой механике, которые являются одними из формулировок классической механики, принцип наименьшего действия выступает в качестве основополагающего и универсального принципа, на котором строятся их формализмы. Этот факт становится наиболее интересным, когда мы узнаём, что обозначенные выше формулировки использовались Полем Дираком в квантовой механике. Для иллюстрации его идей, которые позже разовьёт в своих трудах Ричард Фейнман, рассмотрим мысленный двухщелевой эксперимент (рис. 2).

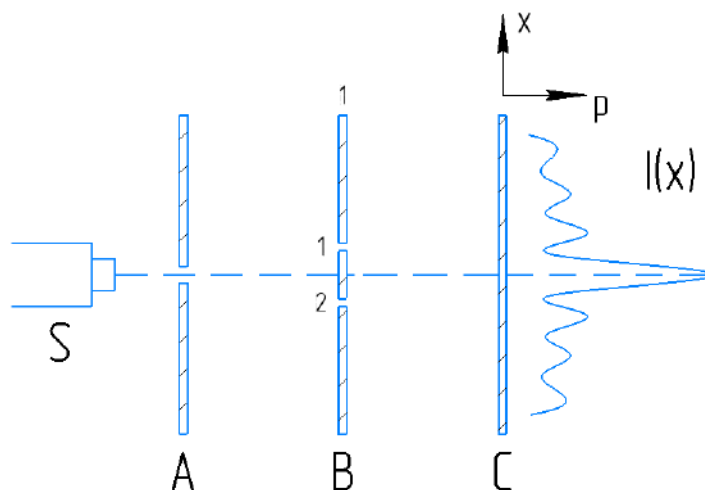


Рисунок 2 – Двухщелевой опыт

Пусть имеется источник одиночных фотонов S , перед которым установлен экран B с двумя щелями. Расстояние между щелями и их размер сопоставим с длиной волны испускаемого света. За экраном B располагается фотопластина C , при попадании на которую фотон засвечивает её. Если включить источник S и подождать некоторое

время, то на фотопластине проявится интерференционная картина, которая возникает при сложении амплитуд двух когерентных волн. Этот опыт ярко отражает дуалистичную корпускулярно-волновую природу света. В строгой математической форме вероятность обнаружить фотон $P(x)$ в некоторой точке будет равна:

$$P(x)=|\phi(x)|^2, \quad (3)$$

$$\phi(x)=\phi_1(x)+\phi_2(x), \quad (4)$$

где $\phi(x)$ – амплитуда вероятности попасть в точку x , комплексная величина;

$\phi_1(x)$, $\phi_2(x)$ – амплитуды вероятности попадания в точку x через отверстие 1 и 2 соответственно.

Теперь модифицируем эксперимент, добавив между экраном А и фотопластиной С бесконечное количество пластин с бесконечным количеством щелей. Таким образом эти экраны фактически исчезнут. При этом фотон может лететь по любой из возможных траекторий, которым будут соответствовать свои собственные амплитуды вероятности (Рис. 3).

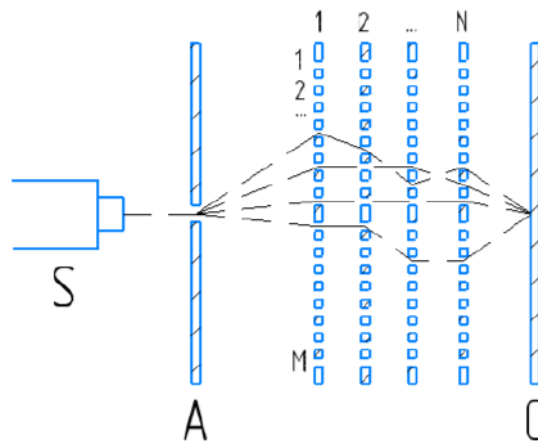


Рисунок 3 – Опыт с бесконечным числом щелей и экранов

В этом случае принцип суперпозиции сохраняется, а вероятность $P(b, a)$ перехода частицы из точки a , в точку b будет равна $P(b, a) = |K(b, a)|^2$. Амплитуда $K(b, a)$ представляет собой сумму вкладов $\phi[x(t)]$ от каждой траектории в отдельности:

$$K(b,a)=\sum_{\substack{\text{по всем} \\ \text{возможным} \\ \text{переходам} \\ \text{из } a \text{ в } b}} \phi[x(t)] \quad (5)$$

Фаза вклада каждой траектории пропорциональна действию S :

$$\phi[x(t)]=\text{const} \cdot e^{(i/\hbar)S[x(t)]} \quad (6)$$

Из выражения 6 следует, что фаза периодичной функции $\phi[x(t)]$ пропорциональна действию S . В классическом приближении действие очень велико, по сравнению с приведённой постоянной Планка $\hbar$, поэтому даже самое небольшое изменение величины S , и отклонение от классической траектории, будет приводить к

сильному изменению фазы. При этом значения действительной и мнимой части функции $\varphi[x(t)]$ могут оказаться как положительными, так и отрицательными с равной вероятностью, из-за чего, при сложении, вклады от таких траекторий взаимно уничтожаются. На траекториях, где соблюдается принцип наименьшего действия, вклады имеют одинаковые фазы и благодаря интерференции усиливают друг друга. Именно так из квантовых законов получаются классические законы движения [3].

Идея о том, что свет распространяется не только по одной траектории, а исследует все возможные пути, рождает мысль о возможности нахождения этих «виртуальных» путей. С этой целью команда известного научно-популярного YouTube-канала «Veritasium» провела опыт. В ходе него лучом от диодного лазера светили на стол, а при помощи зеркала и дифракционной решетки с 1000 штрихов на миллиметр пытались отсеять часть лазерных лучей, которые негативно интерферировали и уничтожали вклады «виртуальных» траекторий (рис.4).

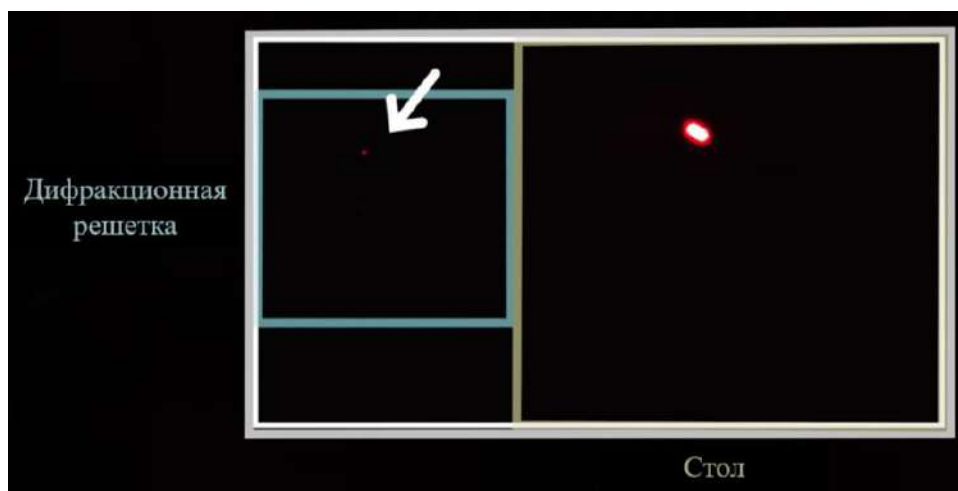


Рисунок 4 – Опыт по нахождению «виртуальных» траекторий света

В области, покрытой дифракционной решеткой и на которую не светит лазер видно маленькое световое пятно, которое команда канала «Veritasium» приняла за свет от «виртуальных» путей [4]. Однако этот вывод противоречит сразу нескольким физическим принципам:

- «Виртуальные» траектории вносят значимый вклад в общую картину только в масштабах атомов (10^{-15} м). При помощи дифракционной решетки с расстояниями между штрихами 10^{-6} м повлиять на фазу волн невозможно.
- При постоянной мощности диодного лазера появление нового источника излучения нарушает закон сохранения энергии.
- Факт прохождения светом дополнительного пути, кроме основного, должен повлиять на амплитуду вероятности, а следовательно, и на интенсивность большого светового пятна, чего на практике не происходит.

Появление маленького светового пятна на дифракционной решетке гораздо проще объясняется несовершенством лабораторного оборудования. Кроме тонкого интенсивного пучка, лазер испускает широкий, но менее заметный конус света практически во всех направлениях. Волны от этого рассеянного излучения и создают интерференционную картину на решетке.

Литература

1. Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике. В 3 т. Т. 3. Излучение. Волны. Кванты / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс; перевод с английского. – 4-е изд. – Москва : Эдиториал УРСС, 2004. – 496 с.
2. Ландау, Л. Д. Механика / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – 4-е изд., испр. – Москва : Наука, 1988. – 215 с. – (Теоретическая физика; т. I).
3. Фейнман, Р. Квантовая механика и интегралы по траекториям / Р. Фейнман, А. Хибс ; пер. с англ. – Москва : Мир, 1968. – 384 с.
4. Something Strange Happens When You Trust Quantum Mechanics: видеозапись / канал Veritasium // YouTube. – 2025. – 4 марта. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qJZ1Ez28C-A> (дата обращения: 04.03.2026).

«СОВРЕМЕННОЕ КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО:
НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ»

УДК 347.1

**Морально-правовые аспекты влияния публичных отзывов на доход
и репутационный имидж юридической фирмы**

Губанов Егор Евгеньевич, студент направления «Юриспруденция»;

Донская Елена Николаевна, кандидат экономических наук,

доцент кафедры социально-правовых и прикладных юридических дисциплин;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Саратовская государственная юридическая академия»

Балаковский филиал, г. Балаково

В данном исследовании рассматриваются морально-правовые аспекты, связанные с воздействием публичных отзывов на финансовые результаты и репутационный капитал юридической фирмы. Особое внимание уделяется анализу юридических и этических дилемм, возникающих в контексте использования клиентских отзывов для формирования общественного мнения о профессиональной деятельности юридических организаций.

В условиях современной экономической и социальной среды отзывы представляют собой один из ключевых факторов, влияющих на организационную деятельность и функционирование компаний. В контексте выбора юридических услуг, потенциальные клиенты все чаще акцентируют внимание на публичных отзывах, что приводит к снижению значимости таких традиционных критериев, как стоимость услуг и успешная практика.

Прежде чем рассматривать воздействие отзывов на репутацию организаций, необходимо провести четкое разграничение между двумя смежными, но не идентичными концепциями: имиджем и деловой репутацией. Имидж представляет собой искусственно сконструированный образ компании, формирующий желаемое восприятие в обществе, которое может быть достигнуто посредством использования внешних атрибутов и маркетинговых стратегий. Однако для формирования устойчивой и положительной деловой репутации этого подхода недостаточно.

Специфика публичных отзывов в юридической сфере обусловлена фундаментальной природой юридической деятельности, которая характеризуется высокой степенью доверия, конфиденциальности и защиты правового статуса клиента.

В данном контексте отзывы выполняют важную роль в формировании и поддержании деловой репутации юриста, что является критически важным аспектом профессиональной практики.

Деловая репутация представляет собой комплексную оценку профессиональных и деловых качеств субъекта, выраженную в общественном мнении. Она рассматривается как совокупность позитивных и негативных характеристик, которые формируют профессиональный имидж индивида. Деловая репутация является частным случаем более общего понятия «репутация», но фокусируется исключительно на аспектах профессиональной деятельности. [1]

Как нематериальный актив, деловая репутация юридической компании аккумулирует оценку её профессиональных качеств, поведенческих стратегий на рынке и деятельности в контексте общественно-экономических отношений. Этот нематериальный ресурс оказывает значительное влияние на конкурентоспособность компании, уровень доверия со стороны партнёров и клиентов, а также на её экономическую эффективность. В этом контексте репутационный имидж компании формируется под воздействием множества факторов, среди которых ключевая роль отведена отзывам клиентов.

Положительные отзывы способны существенно повысить реальные доходы юридической фирмы, способствовать расширению клиентской базы, улучшению качества предоставляемых услуг и укреплению позиций компании на рынке. Однако публичное выражение мнений клиентов создаёт определённые риски и вызовы для юридической компании.

Одной из центральных проблем является то, что отзывы клиентов одновременно формируют доверие к компании и создают зону правовой и этической уязвимости. Юридическая фирма оказывается в сложной ситуации, где, с одной стороны, необходимо обеспечить свободу слова клиентов, а с другой – защитить свою деловую репутацию от распространения недостоверной информации. Отсутствие чётких критериев разграничения между допустимой критикой и вмешательством в репутационные активы компании создаёт риск финансовых потерь и утраты профессионального авторитета.

Публичные отзывы определяют формирование восприятия юридической компании потенциальными клиентами, создавая устойчивый образ и формируя рыночные показатели эффективности. Позитивные отзывы, свидетельствующие об успешной практике, укрепляют имидж компании, демонстрируя высокий уровень профессионализма и компетентности. Напротив, негативные отзывы могут вызывать

сомнения в добросовестности и качестве предоставляемых услуг, что потенциально может привести к снижению клиентской базы и ухудшению рыночных позиций.

Непосредственный доход юридической фирмы напрямую зависит от количества клиентов, которым оказываются юридические услуги. Этот ключевой показатель является основополагающим ориентиром для любой юридической компании, стремящейся к максимизации прибыли.

В условиях высокой конкуренции на рынке юридических услуг потенциальные клиенты принимают решения о выборе организации на основе доступной информации. Вероятность обращения в конкретную фирму напрямую коррелирует с количеством положительных отзывов и рекомендаций.

Наличие значительного числа положительных отзывов способствует формированию у потенциальных клиентов восприятия юридической фирмы как более надежной и профессиональной. В результате, ценовая политика фирмы может быть более гибкой, с возможностью установления более высоких тарифов, что, тем не менее, не оказывает негативного влияния на поток клиентов. В данном контексте отзывы выступают в роли стратегического актива, обеспечивающего конкурентное преимущество.

Одним из ключевых факторов успеха юридической фирмы является механизм «сарафанного радио». Клиент, удовлетворенный качеством предоставленных юридических услуг, с высокой вероятностью порекомендует компанию или конкретного специалиста своим знакомым и друзьям. Более того, в случае возникновения аналогичных правовых вопросов в будущем, данный клиент с большей вероятностью обратится за повторной помощью, что способствует формированию лояльной клиентской базы и устойчивому развитию бизнеса.

Негативные отзывы могут существенно повлиять на финансовые показатели компании. Для того чтобы негативный отзыв оказал значительное воздействие, не обязательно, чтобы он был массовым. Даже единичный отзыв, обладающий убедительной аргументацией или выраженным эмоциональным зарядом, способен существенно снизить доход компании.

Кроме прямых финансовых потерь, негативные отзывы вызывают косвенные затраты, связанные с восстановлением репутационного капитала компании. Это включает в себя необходимость работы с общественным мнением, повышения лояльности текущих клиентов и проведения мероприятий по управлению репутацией.

С юридической точки зрения, отзывы о юридических компаниях представляют собой реализацию конституционного права на свободу выражения мнения и защиту

чести, достоинства и деловой репутации. В Гражданском кодексе Российской Федерации эти аспекты регулируются статьей 152, однако понятие «деловой репутации» в законе не конкретизируется, что вызывает необходимость обращения к доктринальным толкованиям. [2]

Клиент обладает неотъемлемым правом на выражение своего мнения об оказанной ему услуге, что является неотъемлемой частью его конституционного права на свободу слова и право на распространение информации. Данное право закреплено в статье 29 Конституции Российской Федерации, гарантирующей каждому гражданину свободу мысли и слова. Однако необходимо учитывать, что высказанное мнение, даже если оно представляет собой оценочное суждение, не должно нарушать права юридических лиц на защиту их деловой репутации.

В контексте правовой защиты деловой репутации юридических лиц следует отметить, что оценочные суждения, выраженные в отзывах клиентов, могут быть оспорены, если они содержат оскорбительные или уничижительные характеристики. Важно подчеркнуть, что такие суждения должны соответствовать нормам этики и не нарушать законодательно установленные пределы свободы выражения мнений.

Особое внимание следует уделить тому, что отзывы клиентов не должны содержать заведомо ложных сведений, которые могут нанести ущерб деловой репутации юридической компании. В случае выявления таких сведений, они могут быть оспорены в судебном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Важно отметить, что для признания факта нанесения ущерба деловой репутации необходимо установить, что распространение порочащих сведений привело к негативным последствиям для деятельности компании, например, к финансовым потерям или ухудшению ее репутации на рынке. В таких случаях юридическое лицо имеет право на защиту своих интересов в установленном законом порядке.

Вопрос фальсифицированных отзывов представляет собой актуальную и многоаспектную проблему, требующую тщательного анализа и детального рассмотрения. В реальной практике часто встречаются искусственно созданные положительные отзывы, размещенные по инициативе самой фирмы, а также заказные негативные отзывы, публикуемые конкурентами. Оба эти явления представляют собой не только правовую, но и этическую проблему, требующую комплексного подхода к ее решению.

Особенно важно обратить внимание на проблему распространения положительной, но ложной информации, которая формирует искаженный образ деловой репутации. Законодатель учел этот аспект, дополнив статью 152 Гражданского

кодекса Российской Федерации пунктом 10. Согласно данной норме, правила защиты деловой репутации применяются также к случаям распространения любых не соответствующих действительности сведений, что подчеркивает важность обеспечения достоверности информации в публичном пространстве.

В контексте профессиональной этики юридических компаний первостепенное значение приобретает проблема допустимости стимулирования клиентов к написанию положительных отзывов. Следует подчеркнуть, что сама по себе просьба оставить положительный отзыв не является противоправной. Однако, если клиенту предлагается материальное или иное вознаграждение за публикацию положительного отзыва, это может рассматриваться как искажение реальной репутации фирмы, что представляет собой серьезное этическое нарушение.

Дополнительно, с точки зрения моральных норм, категорически недопустимы отзывы, составленные от имени вымышленных клиентов. Хотя такие действия не влекут за собой непосредственных юридических последствий, они подрывают доверие к юридической компании и противоречат базовым принципам профессиональной этики. Юридическое сообщество, стремящееся к поддержанию своей репутации, не может позволить себе строить имидж на основе заведомо ложной информации.

Реакция юридической компании на негативные отзывы также играет ключевую роль в формировании её публичного имиджа. Ответ на негативный отзыв должен основываться на принципах сдержанности, уважения и готовности признать допущенные ошибки. Любые проявления агрессии или попытки публичного унижения клиента категорически недопустимы и противоречат основополагающим этическим нормам профессионального сообщества.

В условиях современной цифровой трансформации и высокой конкуренции на рынке юридических услуг, управление обратной связью приобретает первостепенное значение для формирования устойчивого имиджа и репутации юридических компаний. Это требует разработки и внедрения комплексной стратегии, интегрирующей юридические механизмы и принципы профессиональной этики.

Таким образом, управление отзывами в цифровой среде становится важным инструментом для укрепления репутации и повышения конкурентоспособности юридических компаний. Отзывы клиентов не только отражают текущее состояние дел, но и служат основой для формирования долгосрочной стратегии развития, направленной на удовлетворение потребностей клиентов и достижение устойчивого роста доходов юридической фирмы. [3]

Положительные отзывы, как правило, способствуют укреплению рыночных

позиций компании и стимулируют рост прибыли, тогда как негативные отзывы могут нанести существенный репутационный ущерб, который представляет собой важный нематериальный актив.

В правовом контексте проблема защиты деловой репутации приобретает особую значимость, требуя четкого разграничения между допустимыми и недопустимыми формами реагирования на критику, а также строгого соблюдения запрета на распространение ложной информации. Эти аспекты особенно важны в условиях, когда деловая репутация становится ключевым элементом конкурентного преимущества.

Моральный аспект проблемы требует от юридической компании более высокого стандарта поведения, обусловленного особенностями соотношения права и морали. В этом контексте важно учитывать, что деловая репутация не только отражает результаты деятельности компании, но и служит индикатором ее моральных и этических принципов.

Литература

1. Каменева, З. В. Деловая репутация как объект гражданского права / З.В. Каменева // Адвокат. - 2014. - № 5. - С. 19 - 22.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон N 51-ФЗ [принят Государственной Думой 21 октября 1994 года]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения: 29.04.2026).
3. Иванов, П.И. Влияние пользовательских отзывов на репутацию бренда в социальных сетях / П.И. Иванов // Маркетинг и общество. - 2021. - № 3. - С. 45-53.

УДК 316.47

Ценностное пространство современной социетальной организации в транзитивной динамике российского общества

¹Донская Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
социально-правовых и прикладных юридических дисциплин

²Михайлова Ольга Николаевна, кандидат философских наук,
зав. кафедрой, доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины»

¹Балаковский филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Саратовская государственная юридическая
академия», г. Балаково

²Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье с учётом смены исследовательских парадигм, направленных на теоретическое переосмысление социальных явлений, анализируется социальная динамика с обоснованием того, что социокультурные факторы, включая системы ценностей, оказывают существенное воздействие на экономические и политические процессы, способствуя их реконструкции и развитию институциональных основ. В контексте рассмотрения институционализированных общественных ценностей определены функциональные фундаментальные принципы, структурирующие когнитивные процессы и служащие критериальными стандартами для оценки современных событий и процессов.

В последние десятилетия в научном пространстве происходит существенная трансформация исследовательских парадигм, направленная на более глубокое теоретическое осмысление социальных явлений. Этот процесс охватывает не только анализ природы социальных феноменов, но и разработку ключевых концепций и методологических основ для их эмпирического изучения. Особое внимание в рамках данной тенденции уделяется системному подходу к изучению общества, который получил широкое признание в научных кругах, в том числе в социолого-экономическом знании. Данный подход означает применение системного анализа, суть которого заключается в рассмотрении общества как целостной системы, где культура и социальность, создаваемые и изменяемые человеческой деятельностью, находятся во взаимодействии [1] и представляют своеобразный организм, осмысление которого осуществляется на основе структурно-функционального анализа как целостности.

Следует отметить концептуальную особенность, связанную с тем, что она, рассматривая культуру в качестве ключевого фактора общественного развития, на практике применяется ограниченно. В отличие от экономики и политики, которые имеют более четко очерченные сферы деятельности и функции, социокультурная область, отражающая уникальность каждой цивилизации, пока не обладает столь же определенными границами и предметом изучения. Эта неопределенность в терминологии и содержании объясняет, почему вопросы социокультурных и цивилизационных взаимосвязей изучены менее глубоко, чем экономические и политические аспекты, а трансформация социальной структуры зачастую воспринимается вне контекста изменений общественных ценностей. [2]

Социальная динамика подтверждает, что культурные факторы, включая системы ценностей, оказывают существенное воздействие на экономические и политические процессы, способствуя их развитию или замедлению. В культурологии цивилизации рассматриваются как обособленные, самодостаточные образования, обладающие выраженной социокультурной спецификой, основанной на определенной системе ценностей. Этот аспект имеет особое значение при анализе

экономического поведения. Следует обратить внимание на то, что традиционные экономические исследования фокусируются на «материальных» аспектах, таких как безработица, инфляция, миграция, бюрократия и законодательные пробелы. Однако применение принципа единства и взаимозависимости общественных подсистем позволяет выйти за пределы этих факторов. Особый интерес представляет изучение связи между экономическим поведением и системой ценностей.

Ценности, являясь идеальным и духовным феноменом по своей природе, находят свое материальное воплощение в деятельности людей, включая их хозяйственную активность. Взаимосвязь между этими категориями представляет собой комплексный и многоаспектный феномен, требующий междисциплинарного подхода для его адекватного осмысления. Поскольку ценности определяют цели и методы их достижения, они выступают ключевыми социальными нормами, закрепленными через обычаи, традиции и моральные принципы (действия, подрывающие общественные связи, разрушающие взаимное доверие и создающие угрозу для безопасности и стабильности социума, стали рассматриваться как безнравственные). Таким образом, система взаимоотношений, базирующаяся на нормах и ценностях, формирует основу социокультурной среды и служит инструментом управления общественной жизнью.

Одной из важнейших черт общественных ценностей является их относительная стабильность, обусловленная глубоким внедрением социальных норм в национальную культурную основу. Ценностное сознание, являясь фундаментом социокультурной сферы, трансформируется значительно медленнее, чем политические и экономические процессы. Изменения в системе ценностей происходят постепенно и редко достигают критической массы, которая могла бы привести к их полной переоценке. В периоды исторических потрясений ценностные ориентиры могут размываться, теряя свою ясность и определённость. Однако создание новых ценностных парадигм – это длительный процесс, который на первых этапах не оказывает значительного влияния на доминирующую систему ценностей общества, социальной группы или иной коллективной структуры.

Когерентная система ценностей, интегрированная в социокультурный дискурс общества, является ключевым условием его стабильного развития и сохранения. В современном российском социуме наблюдается реконструкция этой системы, что свидетельствует о развитии институциональных основ. В условиях трансформации российского общества происходит перераспределение ценностных приоритетов, наблюдается сдвиг в системе ценностей и этических установок. Данные изменения

затрагивают различные сферы: от фундаментальных нравственных убеждений до конкретных предписаний поведения, а также включают в себя анализ воздействия внешних обстоятельств на моральную обстановку. В общественном сознании формируется синтез взглядов, мнений, оценок и норм, обусловленных как макроэкономическими и макрополитическими факторами, так и условиями мезо- и микросреды, в которой осуществляется трудовая и повседневная деятельность.

Экономические модели поведения социальных групп, направленные на улучшение материального и социального положения, отличаются высокой стабильностью. Это связано с их интеграцией в основные институты власти и крупные собственнические структуры, что гарантирует их устойчивость и сохранение на длительный срок. Изменения в формах собственности и правовой среде страны радикально меняют условия жизни людей, не участвующих в инновационно-предпринимательской деятельности. Большинство работников сталкиваются с резким ухудшением своей жизненной ситуации. Это приводит к снижению социального статуса, падению уровня жизни, утрате ключевых социальных гарантий и изменению ценностных ориентиров. В условиях, когда часть населения борется за выживание, традиционные модели экономического поведения становятся неэффективными. Эта ситуация побуждает людей искать и внедрять новые стратегии поведения в хозяйственных отношениях, чтобы адаптироваться к меняющимся условиям, сохранить или улучшить свой социальный статус и благосостояние. В результате создаётся импульс для мотивации к поиску дополнительных источников дохода через вторичную занятость, что способствует повышению активности и инициативности.

Социологические исследования показывают, что стремление к материальному благополучию становится доминирующим ценностным ориентиром, прежде всего, в молодёжном социуме. В представлениях студентов о «хорошей жизни» материальные аспекты значительно преобладают над другими. Эта тенденция неоднозначна с неопределённостью механизма реализации, поскольку детерминирована не только прямой ценностной мотивацией, но и присутствием подсознательного компонента, включающего инстинкты, интуицию, эмоции и иррациональные факторы. Это подтверждает тезис, что экономическое поведение, определяемое личными интересами и мотивацией, зависит от конкретной ситуации и текущих обстоятельств в дополнение к субъективному выбору морального аспекта действия с учётом общепринятых стандартов поведения.

Анализ восприятия роли материальных благ среди категорий населения

российского общества демонстрирует, что ценностные ориентиры, формирующие экономическое поведение, меняют свою интегративную функцию и гуманитарную значимость в рамках экономической системы общества.

В современном социуме общественные ценности выступают как институционализированные морально-этические нормы и идеологические ориентиры, детерминирующие цели и направления человеческой деятельности в экономической сфере. Эти ценности функционируют как фундаментальные принципы, структурирующие когнитивные процессы и служащие критериальными стандартами для оценки экономических явлений, событий и процессов. В данном контексте они выступают как системообразующие элементы экономической культуры, способствующие формированию и поддержанию экономической рациональности и эффективности на макро- и микроуровнях. В условиях социальных, экономических и политически катаклизмов происходит реновация общественных ценностей, что приводит к появлению альтернативных экономических стратегий, нередко идущих вразрез с общепринятыми социальными нормами.

Анализ транзитивных процессов в России последнего десятилетия показывает, что в условиях глобализованного социума наблюдается тенденция к трансформации ценностных ориентиров, что проявляется в доминировании индивидуалистических установок над коллективистскими. Это явление особенно ярко выражено в контексте стремления к материальному процветанию и достижению высокого уровня дохода, которые сегодня часто рассматриваются как ключевые индикаторы личного успеха и социального статуса. Данная тенденция обусловлена комплексным взаимодействием экономических, культурных и психологических факторов, формирующих новую парадигму жизненных приоритетов, где финансовая состоятельность приобретает первостепенное значение. Современные социологические исследования подтверждают разрыв между общественными ценностями и установками отдельных граждан, взаимосвязь которых в культурно-ценностной системе, как известно, служит важнейшим фактором интеграции и стимулирования общественной жизни.

В условиях противоречивости общественного сознания, когда оно подвержено тенденции к архаизации, указанные факторы демонстрируют существенное влияние на изменения в социальной структуре. [3] С одной стороны, когнитивный хаос открывает возможности для более динамичного перехода к новой социальной структуре, которая складывается из интеграции фрагментов старой системы и новых элементов через их «осторожное взаимодействие». С другой, сохранение ценностной деконструкции препятствует переходу от неустойчивого

конгломерата к взаимодействию подсистем, что является необходимым условием для обеспечения жизнеспособности общества как функциональной системы.

С учётом отмеченного представляются перспективными мнения, указывающие на то, что для преодоления ценностного разрыва и поддержания устойчивости социальной структуры важно сосредоточиться на методологических подходах, предполагающих целенаправленное создание ценностного консенсуса, выступающего критически важным условием для обеспечения стабильного развития общества.

Литература

1. Бабинцев, В.П. Социодинамика изменений культурно-ценностных ориентаций городского сообщества в контексте проблемы определения социокультурных констант / В.П. Бабинцев, Г.Н. Гайдукова, Ж.А. Шаповал // *НОМОТНЕТИКА: Философия. Социология. Право.* – 2021. – № 46 (1). – С. 36-46.
2. Волчанский, М.Е. Социальное конструирование культурных норм как предмет социологического исследования / М.Е. Волчанский, М.Д. Ковалева // *Экономические и гуманитарные исследования регионов.* – 2023. – № 6. – С. 58-63.
3. Ламажаа, Ч. К. Архаизация общества в период социальных трансформаций / Ч. К. Ламажаа // *Знание. Понимание. Умение.* – 2011. – № 3. – С. 35-42.

УДК 328.185:37.014:316.752(470)

Новые тенденции в образовательном пространстве – через традиционные ценности России – к реализации целей борьбы с коррупцией

Заболотская Анастасия Борисовна, студент направления «Юриспруденция»

Корниенко Валерий Тарасович, кандидат юридических наук, доцент кафедры
«Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
г. Волгодонск

В статье исследуются новые тенденции в образовательном пространстве России, связанные с интеграцией традиционных духовно-нравственных ценностей в систему антикоррупционного просвещения. Раскрывается роль образовательных организаций в формировании у молодежи устойчивого неприятия коррупционных практик через ценностно-ориентированный подход. Анализируются нормативно-правовые изменения 2025–2026 гг., внедрение образовательных модулей и методик, направленных на воспитание честности, справедливости и служения Отечеству. Обосновывается тезис: через пропаганду традиционных ценностей России – к победе над коррупцией.

В современных условиях образовательное пространство России выступает не только средой трансляции знаний, но и ключевой площадкой формирования мировоззрения подрастающего поколения. Именно здесь закладываются те ценностные установки, которые впоследствии определяют отношение человека к закону, обществу и государству. В этой связи особое значение приобретает тезис: через пропаганду традиционных ценностей России – к победе над коррупцией. Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» [9] задал вектор развития всей системы воспитания и образования, поставив во главу угла такие ориентиры, как патриотизм, служение Отечеству, справедливость, коллективизм и взаимопомощь. В 2025–2026 гг. эти положения получили дальнейшее развитие в новых образовательных стандартах, программах повышения квалификации педагогов и нормативных актах, регулирующих антикоррупционную деятельность в сфере образования.

Цель настоящей работы – выявить новые тенденции в образовательном пространстве, связанные с интеграцией традиционных ценностей в систему антикоррупционного просвещения, и показать, как через эту интеграцию достигаются цели борьбы с коррупцией.

1. Теоретико-методологические основы исследования

1.1. Традиционные ценности как фундамент образовательной политики

Согласно Указу Президента РФ № 809, традиционные ценности представляют собой «нравственные ориентиры, формирующие мировоззрение граждан России, передаваемые от поколения к поколению, лежащие в основе общероссийской гражданской идентичности и единого культурного пространства страны» [9]. В их числе – жизнь, достоинство, права и свободы человека, патриотизм, гражданственность, служение Отечеству, крепкая семья, созидательный труд, приоритет духовного над материальным, гуманизм, милосердие, справедливость, коллективизм, взаимопомощь, историческая память.

В образовательной политике эти ценности становятся не просто декларативными ориентирами, а практической основой для разработки учебных программ, воспитательных методик и критериев оценки эффективности образовательных организаций. Как отмечает Т.В. Барановская, именно через систему образования возможно формирование устойчивых антикоррупционных установок, поскольку в молодом возрасте закладываются базовые модели поведения [1].

1.2. Коррупция в образовании: специфика и ценностные аспекты

Коррупция в сфере образования имеет свою специфику: это не только прямые взятки при поступлении или сдаче экзаменов, но и коммерциализация образовательных услуг, платные репетиторы у преподавателей, нарушения при распределении бюджетных мест, а также академическая нечестность (списывание, плагиат, фальсификация результатов) [8; 10]. Последнее особенно важно, поскольку именно академическая среда становится первой «тренировочной площадкой» для будущих коррупционных практик.

Исследования А.Н. Татарко и А.А. Мироновой показывают, что ценности универсализма, конформизма и добросовестности демонстрируют устойчивую отрицательную связь с приемлемостью коррупционного поведения [6]. Следовательно, формирование этих ценностей в образовательной среде является прямым вкладом в профилактику коррупции в масштабах всего общества.

2. Новые тенденции в образовательном пространстве

2.1. Ценностно-ориентированный подход в образовательных стандартах

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) последнего поколения (обновления 2025 г.) содержат прямое указание на необходимость формирования у обучающихся «системы традиционных российских духовно-нравственных ценностей». В стандартах высшего образования по направлению «Государственное и муниципальное управление» и «Юриспруденция» введены обязательные модули по антикоррупционной этике, основанные на отечественном историческом и культурном опыте [12].

Новым трендом стало внедрение так называемого «сквозного ценностного подхода»: элементы антикоррупционного просвещения и работы с традиционными ценностями включаются не только в профильные дисциплины, но и в естественно-научные, инженерные и технические курсы. Например, в технических вузах рассматриваются этические аспекты инженерной деятельности, связанные с коррупционными рисками при госзакупках и строительном контроле [13].

2.2. Антикоррупционное просвещение как приоритетное направление

В 2025–2026 гг. антикоррупционное просвещение стало самостоятельным направлением государственной политики. Приказом Минобрнауки России от 15.09.2025 № 1123 утверждены «Методические рекомендации по организации антикоррупционного просвещения в образовательных организациях высшего образования». Документ предписывает создание специализированных модулей, проведение ежегодных антикоррупционных форумов, а также использование

интерактивных методов обучения (деловые игры, кейсы, тренинги) [13].

Примером успешной практики является проект Воронежского государственного технического университета «Молодежь против коррупции», признанный в 2025 году лучшей практикой антикоррупционного просвещения. Проект использует методику «равный — равному», при которой студенты старших курсов проводят тренинги для младших, акцентируя внимание на ценностях честности, справедливости и уважения к закону [11].

2.3. Академическая честность как основа антикоррупционной культуры

Отдельным направлением стало развитие института академической честности. В 2025 году Министерство науки и высшего образования РФ утвердило «Рекомендации по внедрению систем академической честности в российских вузах». Документ включает создание этических комитетов, внедрение программного обеспечения для проверки работ на плагиат, а также воспитательные мероприятия, формирующие понимание недопустимости списывания и фальсификации [14].

В ряде университетов (МГУ, СПбГУ, НИЯУ МИФИ) введены этические кодексы студентов и преподавателей, нарушение которых влечет за собой не только дисциплинарную, но и репутационную ответственность. Это создает среду, в которой академическая нечестность воспринимается как позорное явление, несовместимое со статусом члена университетского сообщества.

3. Механизмы интеграции традиционных ценностей в антикоррупционное образование

3.1. Образовательные программы и модули

В рамках федеральных государственных образовательных стандартов разработаны и внедрены специализированные модули. В бакалавриате и специалитете это, как правило, дисциплина «Противодействие коррупции», включающая разделы о традиционных ценностях, исторических примерах честного служения Отечеству, религиозно-этических нормах. В магистратуре и системе дополнительного профессионального образования (повышение квалификации госслужащих и педагогов) введены программы, ориентированные на формирование антикоррупционного мировоззрения через ценностно-ориентированные методики [5; 13].

3.2. Педагогические методы и технологии

Ключевым трендом стал переход от информационно-просветительских методов (лекции, беседы) к интерактивным и проектно-деятельностным. Наиболее эффективными признаны:

- кейс-метод – разбор реальных ситуаций коррупционного поведения с акцентом на

моральный выбор;

- деловые игры – моделирование ситуаций, где участники должны принять решение, основываясь на ценностях честности и справедливости;
- проектная деятельность – подготовка студентами антикоррупционных проектов для школ, проведение волонтерских акций;
- метод «равный - равному» – распространение ценностей через студентов-волонтеров [4; 5].

3.3. Роль вузов, школ и педагогического сообщества

Образовательные организации становятся центрами антикоррупционного просвещения не только для студентов, но и для широкой общественности. При вузах создаются центры антикоррупционной политики, которые проводят обучение педагогов, разрабатывают методические материалы, взаимодействуют с родительскими комитетами. В 2025 году стартовал проект «Школа – территория честности», в рамках которого студенты-волонтеры проводят занятия с учениками старших классов, формируя нетерпимость к коррупции с раннего возраста [11; 13].

Важную роль играет подготовка педагогических кадров. В программы повышения квалификации учителей и преподавателей вузов включены модули по антикоррупционному просвещению, опирающиеся на традиционные ценности. Это позволяет формировать единую воспитательную среду, где педагоги выступают носителями и трансляторами ценностей честности и справедливости [5].

3.4. Нормативно-правовые новеллы (2025–2026)

В 2025–2026 гг. принят ряд нормативных актов, усиливающих образовательный вектор антикоррупционной политики:

- Федеральный закон от 28.12.2025 № 505-ФЗ упростил декларирование доходов для руководителей образовательных организаций, но усилил требования к внутреннему контролю и антикоррупционной экспертизе локальных актов [2];
- Приказ Минпросвещения России от 03.12.2025 № 897 утвердил новый порядок проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов Министерства, что снижает коррупциогенность ведомственных приказов [12];
- Приказ Рособнадзора от 24.12.2024 № 2479 утвердил План противодействия коррупции на 2025–2028 годы с акцентом на оценку коррупционных рисков при проведении ЕГЭ, лицензировании и аккредитации [14].

Эти документы создают правовую основу для последовательной интеграции традиционных ценностей в образовательную практику.

4. Эмпирические данные и успешные практики в России

По данным ВЦИОМ (2024), 78% россиян считают коррупцию неприемлемой, однако 45% признают, что в определенных жизненных ситуациях вынуждены давать взятки [12]. При этом среди молодежи 18–24 лет доля оправдывающих коррупционные практики на 15% выше, чем среди старшего поколения. Это свидетельствует о необходимости системной работы именно в образовательной среде.

Успешные практики, реализованные в 2025–2026 гг., показывают эффективность ценностно-ориентированного подхода:

- в Тюменском государственном университете внедрена адаптационная сессия для первокурсников, посвященная традиционным ценностям и профилактике коррупции. По итогам опросов, 92% участников отметили, что стали лучше понимать связь между ценностными установками и антикоррупционным поведением [13];
- в Российской академии народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС) реализуются программы повышения квалификации госслужащих, включающие модули по антикоррупционной этике, основанные на традиционных ценностях [5];
- Нижегородский государственный университет запустил онлайн-курс «Традиционные ценности и антикоррупционная культура», который за первый год освоили более 5 тысяч студентов [11].

5. Ожидаемые результаты и перспективы

Реализация описанных механизмов позволяет прогнозировать долгосрочные эффекты:

- снижение толерантности к коррупции в молодежной среде за счет формирования устойчивых ценностных установок;
- повышение уровня академической честности как базы для будущей профессиональной этики;
- создание поколения государственных служащих, для которых честность и служение Отечеству являются не внешними требованиями, а внутренними убеждениями.

Как подчеркивает М.Н. Макарова, формирование добросовестности как антикоррупционной ценности требует времени, но именно этот путь создает устойчивый фундамент для минимизации коррупции в перспективе [5]. Образовательное пространство выступает здесь главной площадкой, где через пропаганду традиционных ценностей закладывается будущее антикоррупционное поведение.

Новые тенденции в образовательном пространстве России демонстрируют последовательный переход от декларативных установок к практической интеграции традиционных ценностей в систему антикоррупционного просвещения. Через обновление образовательных стандартов, внедрение ценностно-ориентированных методик, подготовку педагогических кадров и нормативно-правовое закрепление достигается главная цель: формирование поколения граждан, для которых честность, справедливость и служение Отечеству являются безусловными жизненными ориентирами.

Тезис «Через пропаганду традиционных ценностей России – к победе над коррупцией» получает в образовательной политике конкретное воплощение, становясь не лозунгом, а практической программой действий. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой методик оценки эффективности ценностно-ориентированных образовательных программ и изучением долгосрочного влияния антикоррупционного просвещения на уровень коррупции в обществе.

Литература

1. Барановская, Т.В. Отношение к коррупции как фактор устойчивости современного общества: тенденции изменений / Т.В. Барановская // Устойчивость российского государства и общества в условиях укрепления традиционных ценностей и становления многополярного мира. Социальная и социально-политическая ситуация: монография / под ред. В.К. Левашова; ФНИСЦ РАН. – Москва : ФНИСЦ РАН, 2025. – С. 205-226. – DOI: 10.19181/monogr.978-5-89697-443-7.2025.
2. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 28.12.2025 № 505-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2026. – № 1 (ч. I). – Ст. 12.
3. Копцева, Н.П. Культурные основания российской коррупции / Н.П. Копцева // Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. – 2022. – Т. 15, № 3. – С. 412-424.
4. Карпович, О.Г. Информационная безопасность и защита традиционных ценностей в условиях глобальных трансформаций / О.Г. Карпович // Право и управление. XXI век. – 2023. – № 4(69). – С. 116-123.
5. Макарова, М.Н. Добросовестность как антикоррупционная ценность: концептуализация, измерение и роль социального контекста / М. Н. Макарова // Вестник Удмуртского университета. Социология. Политология. Международные отношения. – 2024. – Т. 8, № 3. – С. 332-342.
6. Татарко, А.Н. Индивидуальные ценности и отношение к коррупции: кросскультурный анализ / А.Н. Татарко, А.А. Миронова // Общественные науки и

- современность. – 2022. – № 6. – С. 21-36.
7. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 // Собрание законодательства РФ. – 2021. – № 27 (ч. II). – Ст. 5351.
 8. О противодействии коррупции: Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (ред. от 08.08.2024) // Собрание законодательства РФ. – 2008. – № 52 (ч. 1). – Ст. 6228.
 9. Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей: Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 // Собрание законодательства РФ. – 2022. – № 46. – Ст. 7977.
 10. Состояние преступности в России за 2024 год: статистический сборник / Генеральная прокуратура РФ. – Москва : 2025. – 98 с.
 11. Айзятова, Л.Ф. Механизмы противодействия коррупции в России: историко-правовой анализ / Л.Ф. Айзятова, Н.А. Милешина, Л.А. Потапова // Манускрипт. – 2025. – Т. 18, № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-protivodeystviya-korrupsii-v-rossii-istoriko-pravovoy-analiz> (дата обращения: 24.03.2026).
 12. Коррупция в России: мониторинг отношения населения: аналитический отчет / ВЦИОМ. – Москва, 2024. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reports> (дата обращения: 24.03.2026).
 13. О формировании традиционных духовно-нравственных ценностей и вопросах профилактики говорили на очередной адаптационной сессии // Тюменский государственный университет: официальный сайт. – 2024. – 2 октября. – URL: <https://www.utmn.ru/stopkorrupsiya/novosti/1242916/> (дата обращения: 23.03.2026).
 14. Эксперты назвали способы победить коррупцию в России // Подмосковье Сегодня: сетевое издание. – 2025. – 13 октября. – URL: <https://mosregtoday.ru/news/sec/eksperty-nazvali-sposoby-pobedit-korrupsiju-v-rossii/> (дата обращения: 25.03.2026).

Педагогические условия создания иммерсивной среды обучения иностранному языку студентов-будущих инженеров на основе использования инструментов искусственного интеллекта

Захарова Ольга Олеговна, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин

Трехгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Трехгорный

В статье обсуждается важность применения технологий искусственного интеллекта для разработки иммерсивной образовательной среды, направленной на изучение английского языка студентами технических специальностей. Приводится авторское понимание понятия «иммерсивная среда обучения» на основе анализа научной литературы. С позиции средового подхода выделен ряд педагогических условий для создания иммерсивной среды в процессе преподавания иностранного языка. Обоснованы возможности реализации предложенных условий в контексте обучения студентов первого курса технической специальности. Раскрыты положительные результаты экспериментальной работы с целевой группой студентов.

Значимость исследования определяется изменениями в методике преподавания иностранных языков и потребностью в инновационных подходах к обучению современных студентов, активно применяющих цифровые инструменты. Использование искусственного интеллекта (ИИ) оптимизирует процесс обучения языку, создавая персонализированную среду, автоматизируя контроль знаний и повышая мотивацию. Научные публикации последних лет подтверждают важность внедрения ИИ в лингводидактику [1; 2]. Инструменты ИИ используются для анализа уровня знаний обучающихся, разработки заданий, улучшения произношения и расширения вокабуляра, а также в качестве собеседника в англоязычных игровых и неигровых ситуациях [3]. Несмотря на многочисленные преимущества ИИ в образовании, его использование сопряжено с трудностями: юридической ответственностью, неготовностью преподавателей, непредсказуемостью ответов и высокими затратами. Эти факторы делают применение ИИ недоступным для многих учебных заведений. Проблема исследования заключается в разработке методических подходов к организации иноязычной подготовки инженеров с использованием доступных инструментов ИИ для создания иммерсивной образовательной среды.

Иммерсивность инструментов ИИ позволяет разработать гибкую систему обучения языку, позволяющую погружать студентов в ситуации англоязычной коммуникации и создающую вариативность процесса обучения на основе традиционных методов. Цель статьи – определить совокупность педагогических условий для создания иммерсивной среды обучения иностранному языку студентов

технического вуза на основе применения инструментов ИИ. Обратимся к понятию иммерсивной образовательной среды. Ее рассматривают как искусственно созданную организованную среду, в которой иммерсивные технологии выступают важным инструментом организации учебно-познавательной деятельности и строятся на основе принципов педагогической науки [4]. Обучение в иммерсивной среде основывается на использовании интерактивных заданий, мультимедийных материалов и аутентичных ресурсов. Эти элементы помогают студентам погрузиться в ситуации, требующие применения иностранного языка. Е.Б. Быстрой, Е.А. Бароненко и Ю.А. Райсвих подчеркивают, что иммерсивные технологии играют важную роль благодаря способности создавать иллюзию общения, что помогает решать задачи коммуникации [5]. С прогрессом цифровизации иммерсивная среда приобретает новые качества, включая эффект полного погружения и возможность взаимодействия.

Создание иммерсивной среды становится возможным в образовательном процессе с помощью сервисов VR (виртуальной реальности), AR (дополненной реальности) и MR (смешанной реальности). Иммерсивная среда также создаётся с использованием иммерсивных аудио- и видеотехнологий, геймификации и мультимедийных историй [6]. Несмотря на возможности погружения в ситуации англоязычной коммуникации (имитация диалогов, посещение виртуальных экскурсий), внедрение перечисленных инструментов является сложно достижимым из-за их высокой стоимости и необходимости подготовки специалистов к их использованию [7]. Необходимость создания иммерсивной среды обучения языку обусловлена тенденциями сегодняшнего дня, однако иммерсивное обучение не всегда зависит от использования высоких технологий. Его основной принцип заключается в применении современных подходов в рамках привычных методов обучения. Данная мысль созвучна тезису в статье Т.К. Сагитдиновой, подчеркнувшей то, что технологии не должны полностью приходить на смену реальному опыту аудиторной работы, а современные цифровые инструменты, гармонично дополняя классические методы обучения, существенно улучшают процесс освоения студентами языка, приближая его к естественным условиям [6]. В рамках данного исследования рассмотрим применение инструментов искусственного интеллекта для формирования иммерсивной образовательной среды при изучении английского языка студентами технических специальностей. Оценим их удобство и доступность для обучающихся и педагога, а также проанализируем их дидактическую эффективность в сочетании с методами активного обучения. Так, иммерсивная среда обучения иностранному языку определяется нами как система, специально созданная для активного освоения языка,

функционирование которой основывается на использовании иммерсивных технологий, базирующихся на ИИ, в сочетании с традиционными методиками, позволяющими студентам погружаться в коммуникативные ситуации, анализировать собственный языковой опыт, выполнять учебные задания и развивать самостоятельность в обучении.

В процессе работы мы опирались на положения средового подхода, рассматриваемого как принципиальная ориентация исследования, в основе которой лежит изучение факторов, оказывающих на исследуемое явление детерминирующее влияние. Основываясь на компонентах образовательной среды, описанных В.А. Ясвиным [8], можно выделить три ключевых фактора, влияющих на работу иммерсивной среды в процессе развития иноязычной коммуникативной компетенции будущего инженера: материально-предметный, межличностный и методико-содержательный. Данные факторы позволяют выделить комплекс педагогических условий, оптимизирующих процесс языковой подготовки студента в иммерсивной образовательной среде (табл. 1).

Таблица 1 – Комплекс факторов и соответствующих педагогических условий для формирования иммерсивной среды в процессе обучения иностранному языку студентов технического вуза на основе использования инструментов ИИ

Фактор среды	Педагогическое условие	Практические способы реализации условия
Материально-предметный	1. Предоставление обучающимся возможности пользоваться доступными инструментами ИИ	Отбор доступных для студента и преподавателя инструментов, создание возможностей из использования в аудиторной и самостоятельной работе
Межличностный	2. Оказание поддержки и обучение студентов применению используемых в работе ИИ-инструменты	Разработка четких алгоритмов работы с используемыми инструментами в процессе обучения комплексу видов речевой детальности
Методико-содержательный	3. Создание упражнений по дисциплине «Иностранный язык в профессиональной деятельности», направленных на погружение в реальные ситуации иноязычного общения.	Пополнение курса заданиями на основе использования инструментов ИИ для обучения устной речи, аудированию, письму и грамматике в контексте профессионально-деловой коммуникации.

Рассмотрим более детально практические способы создания иммерсивной образовательной среды для изучения английского языка инженерами. В рамках первого условия (предоставление обучающимся возможности пользоваться доступными инструментами ИИ) были изучены классификации инструментов ИИ, применяющихся в лингводидактике. Основываясь на работах Ю.Е. Вальковой [3], Е.В. Вариясовой, Д.В. Грамма [9], мы определили виды инструментов, доступных и удобных для преподавания английского языка, изучили их функционал с позиции обучения разным видам речевой деятельности (табл. 2).

Таблица 2 – Виды инструментов ИИ для обучения английскому языку студентов

Вид инструмента ИИ	Пример	Возможности для обучения английскому языку студентов
1	2	3
Автоматические системы оценки знаний	SkyEng, SkySmart	Определение уровня владения английским языком, грамматические тесты с автоматической проверкой.
Адаптивные платформы	AnkiApp, Quizziz, Quizlet, Wordwall	Тренировка лексико-грамматического материала в интерактивной форме, работа с вокабуляром, разработка преподавателем интерактивных заданий на основе геймификации обучения.
Инструменты для конвертации текста в аудио	Luvvoice, Minimax.io, TTSMaker	Создание файлов для аудирования к учебным текстам.
Инструменты для генерации изображений, видео, аудио	Kandinsky, MusicHero.ai, SUNO AI, Stable Diffusion	Генерация изображений, аудиофайлов для разработки упражнений, направленных на развитие лексико-грамматических, аудитивных навыков, и визуализации языкового материала.
Сервисы перевода	Google Переводчик, Reverso, Яндекс Переводчик	Получение быстрого варианта перевода, создание условий для анализа обучающимися вариантов переводов.
Сервисы для письма	CopyMonkey, Grammarly, ProWriting Ad, Quillbot	Развитие навыков чтения и письма через анализ различных вариантов сгенерированных текстов. В процессе работы создаются перефразированные предложения разной степени сложности и стилистической окраски.
Сервисы для автоматической генерации комплексов заданий	Twee, Обучай, iSpring	Разработка тестовых материалов по тематическим разделам для тренировки лексики и грамматики.
Чат-боты, ИИ-ассистенты	Character AI, DeepSeek, Perplexity, Qwen	Информационный поиск, создание языкового материала согласно заданному промпту, отработка навыков устной речи.

Рассмотренные выше инструменты ИИ являются простыми в использовании и доступными для преподавателей и студентов, что делает их применимыми для разработки системы упражнений и создания возможностей для языковой практики.

Реализация второго педагогического условия (оказание поддержки, обучение студентов применять используемые в работе ИИ-инструменты) нацелена на создание для студента четких алгоритмов эффективной работы с используемыми инструментами. Раскроем алгоритм работы с чат-ботом для обучения письменной речи (составление резюме по прочитанному тексту):

1. составление списка ключевых слов текста (10-15 лексических единиц);
2. определение основной мысли текста;
3. составление промпта для чат-бота с указанием основной мысли и ключевых слов, собственного уровня владения языком (например, Write a short annotation on the text “Are computers smarter than human beings”. The key idea of the text is to show that computers can perform tasks faster but they cannot surpass humans` abilities. The key words: operate quickly, like a human brain, perform thousands of operations per second, not restricted by biology, susceptible to bugs, possess innate ability to create, work round the

clock, compose, perform only the replica, take over the tasks, creative abilities, strategize moves ahead. My level of English is B1. The annotation must include 100-110 words);

4. изучение полученной аннотации, ее корректировка в соответствии с текстом;
5. проверка на наличие ошибок с помощью чат-бота;
6. презентация аннотации студентам и преподавателю.

Стоит обозначить, что педагогическая эффективность применения цифровых инструментов для обучения современных студентов должна заключаться не в бездумном копировании готовых вариантов системы ИИ, а в развитии способности обучающего критически анализировать полученную информацию.

В контексте реализации третьего педагогического условия (создание упражнений по дисциплине «Иностранный язык в профессиональной деятельности», направленных на погружение в реальные ситуации иноязычного общения) были созданы задания на основе использования инструментов ИИ для обучения студентов разным видам речевой деятельности. На основе анализа потенциала современных ИИ-инструментов и с учетом образовательных потребностей целевой аудитории курса английского языка, мы определили процессуально-методические ориентиры, которые способствуют эффективному внедрению ИИ в иммерсивный процесс обучения языку (табл. 3).

Реализация рассмотренных педагогических условий осуществлялась в процессе работы со студентами первого курса, обучающимися по специальности «Проектирование технологических машин и комплексов» на занятиях по иностранному языку в течение одного семестра. Уровень владения английским языком оценивался с помощью тестовых заданий, которые включали проверку навыков аудирования, чтения, лексико-грамматического материала и письма. Сравнение результатов входной и итоговой диагностики по итогу эксперимента показало, что количество студентов с низким уровнем владения языком уменьшилось на 25 %, доля студентов с высоким уровнем увеличилась на 17%. Студенты отмечают, что применение инструментов ИИ способствует более глубокому усвоению материала, поскольку такой способ обучения является вариативным и гибким.

Таким образом, внедрение инструментов ИИ в учебный процесс студентов технических вузов при изучении иностранного языка в сочетании с традиционными методами обучения помогает создать иммерсивную среду, которая способствует погружению студентов в ситуации иноязычного профессионального и межличностного общения. В перспективе планируется исследовать новые педагогические условия, а затем оценить их эффективность при формировании иммерсивной образовательной среды для изучения английского языка у студентов с использованием технологий ИИ.

Таблица 3 – Процессуально-методические ориентиры для интеграции ИИ в иммерсивную среду обучения языку (на примере обучения студентов первого курса нескольким тематическим разделам)

Тематический раздел	Задачи обучения	Используемые инструменты ИИ
1	2	3
Higher Education in Russia	Обучение чтению: чтение текста «Higher Education» с целью полного понимания.	Использование чат-бота для генерации заданий репродуктивного типа для оценки понимания студентами текста, разработка послетекстовых заданий (Read the situation. Use the sentences from the text to illustrate it. Express your opinion).
	Развитие лексико-грамматических навыков: тренировка употребления вокабуляра по теме, выполнение упражнений с расширяющимися синтагматическими единицами.	Тренировка лексики на платформе Quizlet (запоминание, лексические тесты), генерация лексико-грамматических упражнений на основе DeepSeek.
	Обучение диалогической речи: answer the questions about the institute you study at and tell about your future profession.	Отработка навыков устной речи на основе практики с виртуальным партнером (GPT-чат, CharacterAI, Yandex Алиса).
The Problems of Environment	Тренировка употребления лексических единиц по теме в разных контекстах.	Разработка лексических упражнений на платформе WordWall.
	Обучение монологической речи: составление описания экологической проблемы и путей ее решения.	Генерация изображений (Kandinsky) как визуальной основы для говорения.
	Обучение письменной речи: написание проблемного эссе «Why is it important to protect the environment».	Использование Quillbot Paraphraser для перефразирования предложений / написание промпта для чат-бота и дальнейшая корректировка письменного сообщения.
Electricity: Short History and Development	Обучение чтению: чтение текста «The Early History of Electricity» с целью полного понимания.	Генерация изображений (Kandinsky) для иллюстрации основных идей текста, использование картинок для развития навыков передачи полученной англоязычной информации.
	Обучение аудированию: прослушивание кратких сообщений «The Role of Electricity in everyday life», сгенерированных на основе изучаемых лексико-грамматических единиц.	Генерация текста сообщений (GPT-чат), создание на их основе аудиосообщений (TTSMaker), разработка контрольных заданий по аудированию с заданными лексическими единицами (Обучай).
Are Computers Smarter than Human Beings	Обучение чтению: поисковое чтение текста для сбора аргументов “Technology can never outperform human beings”	Использование чат-бота для генерации лексических упражнений для тренировки ключевой лексики по тексту.
	Развитие коммуникативных навыков: подготовка к дискуссии по теме «Can AI Outperform Humans».	Составление с помощью GPT-чата промпта, анализ и отбор аргументов для дискуссии.
Types of Materials	Обучение аудированию: работа с песенным материалом для тренировки лексико-грамматических единиц по теме.	Использование сервисов генерации аудио (SUNO.ai, MusicHero) для выполнения творческого задания: use the key words from the topic to make up a song, generate it, analyze and do some corrections, make up a listening exercise for other students and present the song as well as the task on the song at the lesson.

Литература

1. Сизова, Е.В. Искусственный интеллект и иммерсивные технологии в отечественной и зарубежной лингводидактике: аналитический обзор / Е.В. Сизова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12. – № 6.
2. Сысоев, П.В., Филатов, Е.М. Технологии искусственного интеллекта в обучении русскому языку как иностранному / П.В. Сысоев, Е.М. Филатов // Русистика. – 2024. – Т. 22. – № 2. – С. 300-317.
3. Валькова, Ю.Е. Использование искусственного интеллекта на занятиях по иностранному языку в вузе / Ю.Е. Валькова // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. – 2025. – Т. 23. – № 1. – С. 137-151.
4. Табуева, И.Н., Карлышева, К.О. Обучение иностранному языку в условиях иммерсивной образовательной среды / И.Н. Табуева, К.О. Карлышева // Инфокоммуникационные технологии. – 2022. – Т. 20. – № 4. – С. 96-103.
5. Быстрой, Е.Б., Бароненко, Е.А., Райсвих, Ю.А. Возможности иммерсивных технологий для формирования лингвострановедческой компетенции / Е.Б. Быстрой, Е.А. Бароненко, Ю.А. Райсвих // Вестник Южно-уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2025. – № 4. – С. 47-65.
6. Сагитдинова, Т.К. Иммерсивные технологии обучения профессионально-ориентированному иностранному языку студентов спортивного вуза / Т.К. Сагитдинова // Горизонты образования: материалы IV международной научно-практической конференции. – Омск, 2023. – С. 379-382.
7. Созаева, А.С., Медведева, М. С. Использование элементов иммерсивного обучения при изучении иностранных языков. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=76080273> (дата обращения: 20.04.2026).
8. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – Москва : Смысл, 2001. – 365 с.
9. Вариясова, Е.В., Грамма, Д.В. Искусственный интеллект как инструмент оптимизации в профессиональной подготовке преподавателей иностранного языка в вузе / Е.В. Вариясова, Д.В. Грамма // Северный регион: наука, образование, культура. – 2025. – № 26 (3). – С. 24-31.

Укрепление иммунитета посредством занятий физкультурой и спортом

¹Зуева Ирина Аркадьевна, старший преподаватель кафедры «Гуманитарные дисциплины»;

²Рассказов Андрей Вильевич, преподаватель кафедры «Гуманитарные дисциплины»;

³Ежова Екатерина Андреевна, студент направления «Электроэнергетика и электротехника»;

^{1,2,3}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В работе рассматривается роль систематических занятий физической культурой и спортом в укреплении иммунной системы человека. Анализируются физиологические механизмы влияния физических нагрузок на иммунитет, описываются оптимальные режимы двигательной активности для профилактики инфекционных заболеваний. Обосновывается необходимость внедрения регулярных физкультурно-оздоровительных программ в повседневную жизнь различных групп населения для повышения неспецифической резистентности организма.

Современный образ жизни характеризуется значительным снижением уровня повседневной физической активности – гиподинамией, которая становится одним из ведущих факторов риска развития не только сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний, но и для иммунной системы. В условиях высокой распространенности респираторных инфекций, в том числе сезонных, проблема поиска доступных и эффективных методов повышения естественной резистентности организма приобретает особую актуальность. Многочисленные научные исследования доказывают, что регулярная физическая активность умеренной интенсивности оказывает выраженное иммуномодулирующее действие, снижая частоту и тяжесть инфекционных заболеваний.

Характер воздействия физических нагрузок на иммунную систему не является линейным: чрезмерные изнуряющие тренировки неподготовленного человека, напротив, могут приводить к временной иммуносупрессии и повышению восприимчивости к инфекциям. Понимание зависимости между объемом и интенсивностью физической активности является ключевым для разработки безопасных и эффективных оздоровительных программ.

Иммунная система – совокупность органов, клеток и молекул. К органам иммунной системы относятся костный мозг, вилочковая железа (тимус), селезенка, кишечник, миндалины, аденоиды, лимфатические узлы, система кровеносных и

лимфатических сосудов. Иммунные органы способны производить клетки, которые направлены на поиск и избавление организма человека от вредных бактерий. С возрастом иммунитет может снижаться под влиянием вредных факторов окружающей среды, нездорового образа жизни. Он не успевает отслеживать и быстро ликвидировать возбудителей заболеваний, проникших в организм, вследствие чего развиваются острые, хронические заболевания, ускоряется старение [1], [2].

Причинами, влияющими на ослабление иммунной системы, могут являться:

- отсутствие режима дня, недостаток сна;
- плохая экология;
- частые или длительные стрессы;
- несбалансированное питание: скудный рацион, слишком жесткие диеты, голодания;
- злоупотребление кофе, алкоголем, курение;
- недостаток витаминов, минералов.

Симптомы ослабленного иммунитета – частые болезни с высоким риском осложнений и перехода в хронические формы. Признаками будут:

- подверженность частым простудным заболеваниям (чаще трех раз в год);
- повышенная утомляемость;
- нарушения сна;
- вялость, слабость, хроническая усталость.

Для укрепления иммунитета рекомендуется внедрить в повседневную жизнь занятия физкультурой и спортом, учитывая физиологические особенности разных возрастных групп населения:

- детский и подростковый возраст – регулярные занятия физической культурой в школе и в спортивных секциях: волейбол, футбол, бадминтон, баскетбол и т.д. (2–3 раза в неделю по 40–60 мин), способствующие снижению заболеваемости ОРВИ (острая респираторная вирусная инфекция) на 30–50%. Предпочтительны подвижные игры, плавание, лыжи, велоспорт, спортивные игры, хоккей, катание на коньках;
- взрослое население, для которого сидячая работа и хронический стресс являются факторами риска иммунодефицита – введение утренней гимнастики (10–15 минут), пеших прогулок (20–30 мин) и регулярных тренировок в спортзале или на дому (2–3 раза в неделю);
- пожилой возраст – умеренные аэробные нагрузки (скандинавская ходьба, плавание, аквааэробика, силовые тренировки) 3–5 раз в неделю замедляют процессы иммунного старения, снижают уровень С-реактивного белка и повышают эффективность вакцинации (например, против гриппа);

- спортсмены и лица с интенсивными нагрузками – соблюдение режима «нагрузка – восстановление», включение «легких» дней и недель. Рекомендуемый режим сна 7–9 часов в сутки. Дополнительно контролировать уровень кортизола и иммунных показателей. В соревновательный период советуют профилактический приём витамина D и пробиотиков (под контролем врача). Решение о приёме любых добавок должен принимать врач с учётом индивидуальных особенностей организма, результатов анализов и других факторов.

На основе анализа научной литературы могут быть предложены следующие принципы построения физкультурно-оздоровительных программ для укрепления иммунитета [3]:

- ежедневная активность суммарной продолжительностью 30–60 минут (не менее 150–300 минут в неделю). Допустимо разбиение на несколько коротких сессий по 10–15 минут;
 - умеренная интенсивность, при которой частота сердечных сокращений составляет 60–75% от максимальной (ориентировочно 110–130 ударов в минуту для взрослых).
- Критерий – возможность поддерживать разговор во время нагрузки.

Научно доказано, что:

- любой вид физической активности способствует улучшению кровотока, что обеспечивает эффективное распределение белых кровяных клеток (лейкоцитов) в организме, играющими важнейшую роль в борьбе с инфекциями;
- систематическая физическая активность способствует выработке иммунных клеток (Т-хелперов), стоящих «первой линией обороны» при проникновении вирусов. Улучшается баланс между разными компонентами иммунной системы, что ведёт к росту скорости регенерации, улучшению сопротивляемости действию аллергенов, улучшает работу выделительной системы и способствует более эффективному выведению продуктов обмена веществ.
- физическая активность на свежем воздухе способствует укреплению иммунитета и может рассматриваться как элемент комплексного подхода к закаливанию. Катание на лыжах, коньках, длительные прогулки – всё это является отличным средством поддержания хорошей физической формы и профилактикой простудных заболеваний;
- физическая активность отличный способ борьбы со стрессом. Хронический стресс появляется у человека из-за повышенного уровня кортизола. Во время тренировки вырабатываются эндорфины, которые способствуют улучшению настроения и уменьшению уровня тревожности. Снижение стресса благоприятно отражается на здоровье иммунной системы;
- гигиена сна напрямую связана с состоянием иммунной системы. Отдых необходим

для восстановления организма и поддержания его защитных функций.

Однако если человек систематически тренируется, но пренебрегает основами правильного питания, то говорить об укреплении иммунной системы не корректно. Эксперты выделяют три основных фактора, оказывающих негативное влияние на иммунитет:

- недостаток белка в рационе. Белок регенерирует мышечные волокна, играет роль в создании новых антител, благодаря которым организм противостоит патогенным микроорганизмам. При его недостатке страдают защитные функции иммунитета;
- дефицит витаминов и минералов. Положительное влияние физической активности на иммунитет возможно только при получении достаточного количества питательных компонентов, поступающих с пищей. Этого не всегда удается достичь, поэтому используются витаминно-минеральные комплексы либо отдельные компоненты (цинк, витамины группы В и прочее). Перед их употреблением обязательно нужно проконсультироваться с врачом;
- недостаточная калорийность. Дефицит калорий уместен при питании, направленном на похудение. Во всех остальных случаях он может привести к истощению внутренних запасов организма, что отрицательно сказывается на всех органах и системах, в том числе иммунитете. Плохое питание приводит к снижению синтеза Т-клеток, а также фагоцитов и ряда клеток, отвечающих за неспецифический иммунный ответ.

Чего следует избегать:

- тренировок на фоне острого заболевания или в период реконвалесценции (первые 7–10 дней после ОРВИ);
- высокоинтенсивных нагрузок без достаточного восстановления (менее 48 часов между тяжелыми тренировками);
- резкого увеличения объема или интенсивности.

Можно сделать вывод, что систематические занятия физической культурой и спортом в умеренном режиме являются научно обоснованным, доступным и эффективным средством укрепления иммунитета. Ключевым условием достижения иммуномодулирующего эффекта является соблюдение принципов регулярности, постепенности и умеренной интенсивности, избегание эпизодов перетренированности. Разработка и внедрение популяционных физкультурно-оздоровительных программ с учетом возрастных и профессиональных особенностей позволит снизить бремя инфекционных заболеваний, улучшить качество жизни и повысить общую резистентность населения. Достаточная физическая активность, правильный образ жизни, позволит укрепить иммунную систему и улучшить общее состояние организма.

Литература

1. Иммуитет: пожизненный иммуитет, укрепление // Поликлиника Отрадное : [сайт медицинского центра]. – Москва. – URL: <https://polyclin.ru/articles/immunitet/#title4> (дата обращения: 14.04.2026).
2. Что такое иммуитет и почему он может снижаться // Рафамин : [сайт]. – 2024. – URL: <https://rafamin.ru/articles/chto-takoe-immunitet/> (дата обращения: 14.04.2026).
3. Роспотребнадзор: регулярные занятия спортом помогают укрепить иммуитет // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: [официальный сайт]. – 2026. – 21 февраля. – URL : https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=31641 (дата обращения: 14.04.2026).

УДК 796.011.3

Фиджитал-спорт как объект исследований: положительные и отрицательные моменты

¹Зуева Ирина Аркадьевна, старший преподаватель кафедры «Гуманитарные дисциплины»;

²Рассказов Андрей Вильевич, преподаватель кафедры «Гуманитарные дисциплины»;

³Скобликова Влада Алексеевна, студентка направления «Строительство»

^{1,2,3}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена фиджитал-спорту — гибридной дисциплине, объединяющей соревнования в цифровой (киберспортивной) и реальной физической средах. Раскрывается суть формата, основанная на последовательном прохождении виртуального и реального этапов с суммированием результатов. На примере города Балаково Саратовской области показана практическая реализация фиджитал-движения.

Возрастающая зависимость школьников, студенческой молодежи от использования гаджетов с появлением новых игровых консолей с захватом движений, которые позволили использовать игрока, его тело, как средство взаимосвязи с цифровым пространством, дальнейшим быстрым развитием и совершенствованием игровых технологий, для создания баланса между двигательной активностью и киберпространством привела к тому, что в 2000-х годах возникла потребность создания единой системы взаимодействия «спорт-цифровая среда». В 2021 года впервые в России презентовали концепцию международных соревнований по фиджитал-спорту «Игры Будущего». Это стало отправной точкой развития новой спортивной

дисциплины – фиджитал-спорт.

Новая спортивная область представляет собой гибридное соревновательное направление, в котором участники последовательно проходят два этапа: цифровой (киберспортивный), затем физический (реальный). Суть формата в интеграции виртуальной и реальной активности: например, команды сначала соревнуются в симуляторе на консолях, а затем выходят на реальное поле против того же соперника. Итоговый результат суммируется по итогам обеих частей. Таким образом, фиджитал-спорт разрушает традиционное противопоставление «компьютерные игры – настоящий спорт», предлагая модель, где цифровые навыки и физическая подготовка равноценны и взаимодополняемы. Официальное признание этого вида спорта в России в 2023 году дало толчок к развитию соревнований, строительству специализированных центров и вовлечению молодежи, которая раньше предпочитала экраны реальным площадкам. Россия стала одним из мировых лидеров в этом направлении: в 2024 году в Казани прошли первые «Игры Будущего», привлекая тысячи участников, а затем последовала государственная поддержка – по всей стране начали открываться фиджитал-центры, оснащенные компьютерами, зонами для лазертага, гонок дронов и ритм-симуляторами [2][3]. В марте 2026 года в г. Саратов на базе «Протон-Арены» открылся такой центр, где классический спорт встречается с цифровыми технологиями, а первыми его гостями стали школьники [5].

Показательным примером развития фиджитал-движения на уровне отдельного города служит г. Балаково Саратовской области. Промышленный город на р. Волга стал «точкой роста» для гибридного спорта в регионе [1]. Еще в августе 2023 года на базе гимназии №2 при поддержке администрации и Балаковской АЭС прошел первый в Саратовской области городской турнир по фиджитал-баскетболу «Улица 33» среди юношей и девушек до 18 лет, в котором приняли участие 12 команд [3][4]. Турнир стал точкой движения, показав, что новый формат вызывает живой интерес у местной молодежи. Далее ежегодно проводятся турниры по фиджитал-футболу, - баскетболу, масштабный фестиваль «Фиджитал АТОМ. GAME», с каждым годом вовлекая все больше команд для участия. В БИТИ НИЯУ МИФИ г. Балаково в 2025 году впервые был опробован формат фиджитал – бадминтона. Студенты вуза с удовольствием приняли в нем участие. Программу разработал студент БИТИ НИЯУ МИФИ Московцев А.

Все эти данные позволяют обозначить некоторые плюсы и минусы данной области спорта. К плюсам можно отнести:

- мотивацию физической активности. Увлечение игровыми технологиями, фиджитал-направления стимулирует занятие тем или иным видом спорта более активно;

- взаимодействие (интерактивность). Участие в спортивных соревнованиях делает физическую активность увлекательной, побуждающей и познавательной;
- отслеживание результата. Внесение индивидуальных изменений в подготовительный, тренировочный процесс на основе данных отслеживания активности;
- социальные аспекты. Развитие кибер и фиджитал-спорта может содействовать социальной вовлеченности молодежи, их социализации в обществе.

Вместе с этим можно отметить и регрессивный моменты:

- при увеличении времени подготовки к соревнованиям, просто в тренировочном процессе, увеличивается использование экранного времени;
- риски для здоровья. Длительное, активное использование игровых технологий негативно сказывается на органах зрения. Нескорректированная работа в киберподготовке оказывает высокое нервное напряжение. Длительное сидение отрицательно сказывается на опорно-двигательном аппарате, сердечно-сосудистой системе. Нужно обладать большой степенью внутренней дисциплины, чтобы определять точное время на кибер и спортивную подготовку, к чему многие спортсмены, особенно в подростковом возрасте, еще психологически не готовы;
- затруднение с использованием игрового оборудования. Если спортивные площадки находятся в более доступном режиме, то подготовка к киберсету требуется технологичное оборудование, которое может быть не у всех;
- потенциальная зависимость от технологий; ошибки восприятия физической активности; ограниченная физическая коммуникация.

Сдерживающие факторы развития фиджитал-спорта в России схожи между собой. Во многих городах нет специализированных учреждений для создания полноценных условий развития фиджитал-спорта. Проблемой остается методическая база – отсутствие единых стандартов подготовки тренеров по фиджитал-дисциплинам, что является общей проблемой для всей страны, а также необходимость более тесной интеграции фиджитал-спорта в систему школьного и студенческого образования. Новая интерактивная среда для занятий спортом и фиджитал-подготовкой для обучающейся молодежи – это многогранный инструмент в обеспечении разноформатных методов и условий развития в обучении. Важно при формировании новых видов активностей учитывать равновесие между виртуальными и традиционными формами, необходимость создания «золотой середины» между кибер и спортивной подготовкой фиджитал - спортсменов.

Литература

1. Фиджитал-спорт объединил молодежь города Балаково: сайт/Администрация

- Балаковского муниципального района. – Балаково, 2024. – URL: <https://balakovo24.ru/v-balakove-podvedeny-itogi-festivalya-fidzhital-atom-game-po-futbolu-i-basketbolu/> (дата обращения: 3.04.2026).
2. В Балакове подведены итоги фестиваля «Фиджитал ATOM. GAME» по футболу и баскетболу : сайт / Балаково24. – Балаково, 2025. – URL : <https://www.gobalakovo.ru/news/sport/v-balakovo-proshyel-pervyy-v-saratovskoy-oblasti-turnir-po-fidzhital-basketbolu/> (дата обращения: 13.04.2026).
 3. В Балаково прошёл первый в Саратовской области турнир по фиджитал-баскетболу : сайт/GoBalakovo. - Балаково, 2023. - URL: <https://www.gobalakovo.ru/news/sport/v-balakovo-proshyel-pervyy-v-saratovskoy-oblasti-turnir-po-fidzhital-basketbolu/> (дата обращения: 13.04.2026).
 4. Команда МЗ Балаково заняла второе место на турнире по фиджитал-баскетболу : сайт / ProBalakovo. - Балаково, 2025. - URL: <https://probalakovo.ru/2025/09/27/komanda-mz-balakovo-zanyala-vtoroe-mesto-na-turnire-po-fidzhital-basketbolu/> (дата обращения: 13.04.2026).
 5. В Балаково прошёл турнир по фиджитал-баскетболу: команда МЗ взяла серебро : сайт / GO64. - Саратов, 2025. - URL: <https://go64.ru/news/novosti-kompaniy/v-balakovo-proshyel-turnir-po-fidzhital-basketbolu-komanda-mz-vzyala-serebro/> (дата обращения: 13.04.2026).

УДК 343.3

**Актуальные проблемы борьбы с экстремистской и террористической
преступностью**

Корниенко Валерий Тарасович, кандидат юридических наук,
доцент кафедры «Экономика и социально-гуманитарные дисциплины»
Волгодонский инженерно-технический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
г. Волгодонск

В работе предлагается внести существенные изменения в ныне действующее уголовное и уголовно-процессуальное законодательство Российской Федерации, позволяющие значительно повлиять на качество борьбы с преступлениями экстремистской и террористической направленности, признав при этом современную Россию Великой Ядерной Империей XXI века, но уже на более высоком экономическом и технологическом уровнях – на стадии Империализма, как высшей стадии Капитализма.

Преступлениями экстремистской направленности являются противоправные

деяния, совершённые по мотивам политической, идеологической, расовой, национальной или религиозной ненависти или вражды, либо по мотивам ненависти или вражды в отношении какой-либо социальной группы.

Терроризм как насильственный способ достижения политических целей известен человечеству очень давно. Современный этап развития международного сообщества характерен трансформацией террора из глобального фактора международной политики в глобальную проблему современности.

Борьба с преступлениями экстремистской направленности и террористического характера – это сложная и многогранная задача, связанная с рядом проблем, обусловленных динамикой угроз, технологическим прогрессом и особенностями правовой сферы.

Основная проблема Российской государственности на данном этапе, по нашему мнению, заключается в том, что в настоящее время параллельно с прохождением периода бурного развития Капитализма, Россия, как Великая Ядерная Империя XXI века, уже вынуждена вступить в высшую стадию Капитализма, именуемую Империализмом, что, в свою очередь, требует от государства российского неимоверных усилий в развитии современных технологий и экономики в целом.

Одной из основных проблем борьбы с экстремистской и террористической преступностью является их международный характер. В подавляющем большинстве случаев и террористические акты, и преступления экстремистской направленности организовываются и координируются из-за рубежа, то есть с территорий, на которые не распространяется российская юрисдикция. Более того, политическое руководство ряда не дружественных России государств, таких, к примеру, как Украина, фактически являются организаторами, подстрекателями и пособниками их совершения.

В этой связи надлежит прежде всего понять самим, и дать понять всему международному сообществу, что современная Россия – это Великая Ядерная Империя XXI. Однако этот статус отличается от классических империй прошлого, поскольку современное государство стремится формировать влияние через международные организации, партнёрства и культурные связи, избегая прямого колониализма и аннексии территорий. Империя XXI века – это глобальная держава, обладающая значительным влиянием на мировой арене благодаря мощному экономическому потенциалу, технологическим достижениям, военной силе и культурной привлекательности. Она способна распространять своё влияние далеко за пределы национальных границ посредством дипломатии, торговли, информационных технологий и международных организаций. Примерами империй XXI века являются Россия, Китай и США. Эти государства играют ключевую роль в формировании

глобальной политики, экономики и культуры. Империя XXI века характеризуется сочетанием политической силы, экономической мощи, культурного влияния и контроля над информацией. От направления её социально – экономического развития зависит развитие сопредельных государств, её возможности и технологии борьбы с экстремизмом и терроризмом напрямую влияют на эффективность взаимодействия в этой области человеческих взаимоотношений с другими странами и регионами.

Механизмы противодействия экстремистской и террористической преступности надлежит выстроить таким образом, чтобы ни один субъект, участвующий в той или иной роли, в организации либо совершении преступлений данной направленности не мог уйти от заслуженного наказания, не зависимо от того, на какой территории он находится. Для этого, прежде всего, необходимо отменить мораторий на применение высшей меры наказания в виде смертной казни за умышленные преступления, последствиями которых является гибель потерпевших. Преступник, совершающий умышленное преступление против жизни потерпевшего, должен понимать, что за совершение такого преступления может сам быть казнен по приговору суда, а принцип неотвратимости наказания соблюдается государством российским в обязательном порядке. В связи с ранним взрослением молодежи, а также значительным ростом подростковой преступности необходимо также внести изменения в статью 20 Уголовного кодекса Российской Федерации, снизив возраст уголовной ответственности за вышеуказанные виды преступлений до 12 лет.

Следующей проблемой является то, что в подавляющем большинстве случаев, связанных с преступлениями террористической направленности, наступают невосполнимые последствия в виде гибели потерпевших. Как следовало из Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 01.07.2014 N 483, наше государство исходит из необходимости постоянного совершенствования правоохранительных мер по выявлению, предупреждению, пресечению и раскрытию актов терроризма, экстремизма, других преступных посягательств...[1]. При этом необходимо обратить внимание на последовательность расстановки приоритетов: «...выявление, предупреждение, пресечение и, как крайняя мера, – раскрытие тех или иных преступных посягательств...». Характер посягательств существенно изменился, и банальное раскрытие таких из них, как акты терроризма и экстремизма, в результате которых наступают тяжкие, зачастую невосполнимые последствия, уже не может свидетельствовать о создании демократическим государством безопасных условий реализации конституционных прав и свобод его граждан. В этой связи всю борьбу с

преступлениями как экстремистской, так и террористической направленности следует нацелить на их предупреждения и, в крайнем случае, – пресечения на стадии не оконченного покушения. Совершение же уже оконченных преступлений следует расценивать как брак в работе правоохранительных органов.

Уголовно-процессуальный Кодекс Российской Федерации в ныне действующей редакции на досудебных стадиях уголовного судопроизводства практически не позволяет предупреждать или пресекать преступления[3]. Анализ его второй части, озаглавленной как «Досудебное производство», в частности – статьи 146 УПК РФ, свидетельствует о том, что уголовное дело может быть возбуждено только при наличии совокупности поводов и оснований, предусмотренных статьей 140 УПК РФ. Фактически, на стадии проверки информации, поступившей в правоохранительные органы, необходимо установить событие преступления, в противном случае в возбуждении уголовного дела надлежит отказать. По информации из открытых источников на стадиях приготовления и покушения в среднем предотвращается всего лишь 5% от общего числа зарегистрированных преступлений. А если сюда добавить значительную латентность подготовительных этапов экстремистской и террористической преступности, то становится совершенно очевидно, что промедление в совершенствовании технологий предупреждения и пресечения данной категории преступлений недопустимо.

Мировой опыт борьбы с преступностью свидетельствует о том, что состязательному уголовному процессу более подходит такая форма досудебной подготовки уголовного дела к судебному разбирательству, как полицейское расследование, результатом которого являлось бы предъявление обвинения органом дознания в суде с решением вопроса об избрании обвиняемому меры пресечения, принятии дела судьей к производству и назначения к слушанию, исключая всякую предварительность из процесса уголовного судопроизводства. Многие ученые полагают, что состязательному судебному разбирательству, предусмотренному действующей редакцией УПК РФ, чисто розыскное предварительное следствие, где дознаватель и следователь – это участники уголовного судопроизводства со стороны обвинения, не только не оказывает помощь, а вредит[5].

Полностью поддерживаем позицию ученых-юристов, утверждающих, что следственная власть является производной от власти судебной при полном тождестве их назначения, в связи с чем предварительное следствие есть функция юстиции, а следователь, соответственно, должен рассматриваться как её представитель и находиться при суде. Любое иное построение следственного аппарата так или иначе

ставит следователя в полную или частичную зависимость от интересов ведомств, которые он представляет. Принадлежность к судебной власти, а также её отделение от власти административной обеспечит не только процессуальную самостоятельность следователя, но будет являться подлинной предпосылкой вынесения законного, объективного и справедливого приговора [7].

С учетом предлагаемой отмены моратория на применение наказания в виде смертной казни необходимо обратить внимание на все еще имеющиеся судебные ошибки, свойственные так называемому «смешанному» уголовному процессу.

Дальнейшее развитие современной России как Великой Ядерной Империи XXI века невозможно представить себе без завершения судебной реформы, принятой еще Верховным Советом РСФСР, в Постановлении которого от 24 октября 1991г. проведение судебной реформы определено одним из приоритетных направлений законодательной деятельности, признано необходимым условием функционирования России как демократического правового государства. Важным направлением в обновленном законодательстве Концепцией было признано исключение всех обвинительных функций суда, имевшиеся в УПК РСФСР. Концепцией было определено, что уголовный процесс должен быть построен на началах состязательности, означающей разделение и персонификацию функций обвинения, защиты и разрешения дела, равноправие сторон обвинения и защиты в состязательном судебном разбирательстве. Необходимо отметить, что не все направления судебной реформы, определенные законодателем как концептуальные, удалось реализовать в полном объеме к настоящему моменту. Ныне действующий Уголовно-процессуальный Кодекс Российской Федерации в значительной мере изменил сущность уголовного судопроизводства, приведя на смену карательному со значительным обвинительным уклоном процессу советского периода «заокеанский» цивилизованный состязательный процесс. Однако отнесение следователя и дознавателя к участникам уголовного судопроизводства со стороны обвинения, не позволяет в полной мере считать современный уголовный процесс России полностью состязательным[6].

Следует обратить особое внимание на то, что не все субъекты преступлений экстремистской и террористической направленности могут заслуживать высшей меры уголовного наказания. В условиях последовательной гуманизации российской уголовной политики, а также экономии уголовной репрессии судами достаточно часто допускаются ошибки в оценке личности преступника. И, если в отношении условно осужденных, а также осужденных к иным видам наказания, не связанным с реальным лишением свободы, в случае систематического и злостного их уклонения от отбывания

наказания возможно применение мер уголовно-правового воздействия, направленных на исправление осужденных, то в отношении осужденных к конкретным срокам лишения свободы, нарушающих режим отбывтия наказания и не желающих становиться на путь исправления, такие меры практически не применимы[2,4].

Учитывать влияние назначенного наказания на исправление осужденного в момент постановки приговора, по нашему мнению, допустимо с очень незначительной долей вероятности. Гораздо объективнее можно вести речь об этом по прошествии определенного срока отбывтия наказания осужденным. Тогда же с большей долей уверенности можно констатировать достижение целей наказания, определять просчеты в его назначении. Это время может так же использоваться для действительного изучения личности осужденного, его психологических и прочих особенностей. Назначая конкретно определенный срок наказания в виде лишения свободы осужденному, суд, тем самым, исключает любую возможность дальнейшего воздействия на осужденного путем увеличения ему срока наказания до верхнего предела санкции статьи в целях положительного воздействия исправительного процесса. Исходя из этого, полагаем, что в отношении подсудимых, обвиняемых в совершении преступлений экстремистской и террористической направленности на момент вынесения приговора возможно назначение наказания в виде лишения свободы не на определенный срок, а установив лишь минимальный срок лишения свободы и вид исправительной колонии с учетом характера и степени общественной опасности совершенного преступления, а также наличия, либо отсутствия рецидива преступлений. Максимальный срок наказания, который может быть назначен судом виновному при определенных обстоятельствах в процессе отбывтия им наказания в виде лишения свободы, должен быть, по нашему мнению, определен санкцией соответствующей статьи уголовного кодекса. Государство должно иметь возможность применять весь комплекс мер уголовно-правового воздействия на осужденного, злостно не желающего соблюдать режим отбывтия наказания, как в целях его исправления, так и в целях защиты законопослушных граждан от преступных посягательств с его стороны, а также с целью постепенного уничтожения в пенитенциарных учреждениях и недопущения распространения за их пределы уголовной суб. культуры, путем продления ему срока наказания в пределах санкции статьи УК.

Неопределенное наказание препятствует росту рецидивной преступности, позволит суду, минимизировав судебное усмотрение, назначать минимально возможные сроки лишения свободы, не опасаясь судебной ошибки при учете личности виновного, поскольку её исправление в сторону ухудшения положения осужденного будет вполне

возможно в процессе отбытия преступником наказания. Теоретическая и практическая значимость вопроса о возможности назначения неопределенного наказания заключается в том, что в случае его более детальной разработки и принятия определенных поправок на базе этой проблемы в ныне действующее законодательство, возникнет возможность исправления судебных ошибок, связанных с не достаточным изучением личности обвиняемого и назначением ему, в этой связи, чрезмерно малого срока наказания в виде лишения свободы, путем продления срока в стадии исполнения приговора[8].

С учетом вышеизложенного, нами предлагается следующее.

Надлежит признать, что Российская Федерация является Великой Ядерной Империей XXI века, возможности и технологии борьбы с экстремизмом и терроризмом которой напрямую влияют на эффективность взаимодействия в этой области человеческих взаимоотношений с другими странами и регионами.

На законодательном уровне необходимо отменить мораторий на применение высшей меры наказания в виде смертной казни за умышленные преступления, последствиями которых является гибель потерпевших, а также внести изменения в статью 20 Уголовного кодекса Российской Федерации, снизив возраст уголовной ответственности за преступления экстремистской и террористической направленности до 12 лет.

На досудебных стадиях уголовного судопроизводства необходимо отказаться от всякой предварительности, равно, как и бумажной волокиты, связанной с так называемой стадией возбуждения уголовного дела, а сам факт совершения преступления должен расцениваться, не иначе, как брак в работе правоохранительных органов.

Весь оперативно-начальствующий состав органов внутренних дел необходимо нацелить на оперативно-розыскную деятельность, как гласную, так и негласную, объединенную в формат дознания, направленную на предупреждение замышляемых и подготавливаемых преступлений, их пресечение вплоть до стадии неоконченного покушения, а в исключительных случаях – раскрытие уже совершенных преступлений и задержание преступников. В процессе дознания полицейские должны собирать улики, подтверждающие подготовку, либо покушение на совершение преступлений, которые будут трансформироваться в уголовно-процессуальные доказательства и впервые оцениваться по критериям относимости, допустимости, достоверности и достаточности совокупности для установления тех, или иных обстоятельств дела, в подготовительной стадии судебного разбирательства при участии сторон, как обвинения, так и защиты, проводимого по инициативе государственного обвинения в лице прокурора, выдвигающего таковое от имени государства в отношении конкретного физического лица, которое, к этому моменту, может быть задержано по

подозрению в подготовке или покушении на совершение преступления.

Следственные подразделения надлежит трансформировать в институт судебных следователей, сосредоточенный и переподчиненный судебной ветви власти со всеми вытекающими из этого последствиями [7]. Таким образом, удастся разрешить и проблемы дознания, разумно сосредоточив его на досудебной стадии уголовного судопроизводства вместо стадии предварительного расследования, реализовав Стратегию национальной безопасности, требующую от правоохранительных органов, прежде всего, предупреждения и пресечения вплоть до стадии неоконченного покушения, преступлений.

Для исключения судебных ошибок при назначении наказания в виде лишения свободы надлежит рассмотреть возможность применения неопределенных приговоров, заключающихся в том, что суд, вынося приговор, назначает минимально возможное в конкретном случае наказание. В зависимости от поведения осужденного в период его отбытия, оно может быть, как снижено, так и продлено судом до максимального срока, предусмотренного соответствующей санкцией статьи УК РФ.

Литература

1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года (в ред. Указа Президента РФ от 01.07.2014 № 483): утверждена Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 // КонсультантПлюс. – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_87685/ (дата обращения: 10.04.2026)
2. Арямов, А.А. Общетеоретические основы учения об уголовном наказании : дис. канд. юрид. наук / Арямов А.А. – Санкт-Петербург., 2004.
3. Галахов, С.С., Козлов, В.И. Проблемы и перспективы предупреждения преступлений / С.С. Галахов, В.И. Козлов. // Общество и право. – 2009. – N 4 (26). – С.7.
4. Дементьев С. И., Дьяченко Р. А., Трахов А. И. Уголовное наказание: содержание, виды, назначение, исполнение / С. И. Дементьев, Р. А. Дьяченко, А. И. Трахов. – Краснодар : Издательство Южного института менеджмента, 2000. – 311 с.
5. Деришев, Ю.В. Уголовное досудебное производство: проблемы и пути реформирования / Ю.В. Деришев. // Уголовное право. – 2005. – №1. – С.81-83.
6. Корниенко, В.Т. Предварительное следствие и состязательный судебный процесс в Российской Федерации: конфликт интересов. / В.Т. Корниенко. // Уголовный процесс. – Москва : ЗАО «Акцион-Медиа», 2009. – № 4 (52). – С. 46-48.
7. Корниенко, В. Т. Судебный следователь как субъект уголовного судопроизводства, гарантирующий состязательный судебный процесс / В.Т. Корниенко // Актуальные вопросы развития науки : сборник статей Межвузовской научно-практической

- конференции. – Уфа, 2014. – С. 97–101.
8. Ной, И.С. Сущность и функции наказания в Советском государстве : полит.-юрид. Исследование / И.С. Ной. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1973. – 193 с.

УДК 81

**Внедрение моделирующей системы для освоения
профессиональной лексики английского языка в химии**

¹Половодова Офелия Витальевна, студент направления
«Химическая технология»;

²Погосян Жанна Рафиковна, старший преподаватель кафедры
«Гуманитарные дисциплины»;

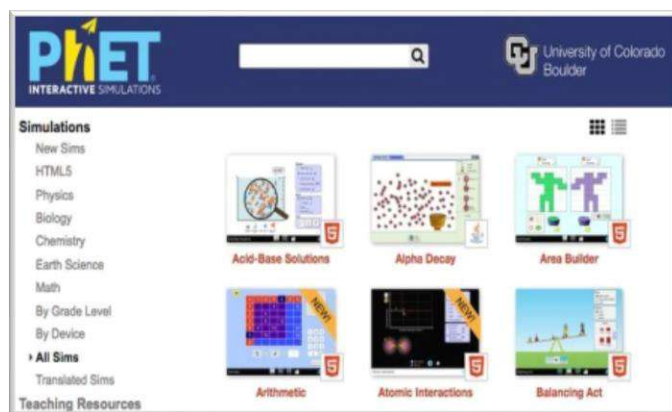
^{1,2}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматривается применение цифровых симуляторов химических процессов для развития навыков технического английского языка у студентов инженерных направлений. Анализируются лингвистические элементы (лексика, грамматические конструкции), актуализируемые в ходе выполнения виртуальных экспериментов. Предложена методика интеграции симулятора ChemCollective Virtual Lab в учебный процесс, включающая систему заданий по титрованию для отработки профессиональной терминологии и академического письма.

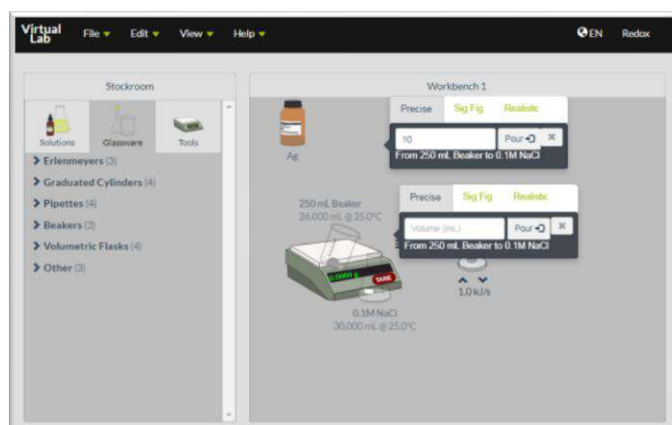
Технический английский язык представляет собой специализированный вариант английского языка, используемый в научных, инженерных и технологических областях. Его ключевая особенность заключается в наличии обширного пласта узкоспециальной лексики, которая зачастую не встречается в общем английском. К таким терминам относятся, например, titration (титрование), molarity (молярность), equivalence point (точка эквивалентности), precipitation (осаждение) [3]. Помимо специфической лексики, технический английский характеризуется использованием определённых грамматических конструкций. Наиболее часто встречаются: императивные формы в инструкциях (Add 5 ml of HCl), пассивный залог для описания процессов (The solution was titrated to the endpoint), условные предложения для интерпретации данных (If the color persists, the endpoint is reached) [4]. Жанровое разнообразие технического английского также имеет свои особенности. В профессиональной коммуникации преобладают отчёты о результатах экспериментов, технические инструкции, описания методик и научные статьи. Овладение этими жанрами требует не только знания терминологии, но и понимания структуры текста, принятых сокращений и обозначений [2]. Традиционные методы обучения техническому английскому часто фокусируются на заучивании списков терминов и переводе текстов, что

не всегда эффективно для формирования практических навыков [1].

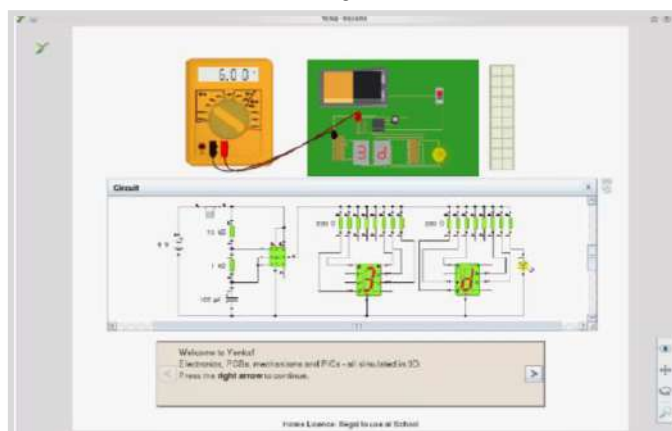
Цифровые симуляторы химических процессов представляют собой компьютерные программы, моделирующие реальные химические эксперименты и процессы. Они позволяют студентам безопасно проводить опыты, которые могут быть опасными или дорогостоящими в реальной лаборатории [5]. Рассмотрим несколько популярных симуляторов и их особенности. Первым в списке стоит PhET Interactive Simulations – проект Университета Колорадо. Этот симулятор предлагает интуитивно понятный интерфейс и множество базовых симуляций, таких как Build a Molecule и pH Scale. Он идеально подходит для начинающих студентов, так как визуализирует основные химические концепции без перегрузки деталями [5]. На рисунке 1а представлен скриншот интерфейса PhET. ChemCollective Virtual Lab – продвинутый симулятор с научным подходом. Позволяет проводить расчёты концентраций, pH, стехиометрии. Содержит готовые учебные задачи разного уровня сложности и полностью функционирует на английском языке, что делает его идеальным инструментом для практики технического английского [3]. На рисунке 1б показан интерфейс ChemCollective. Yenka Chemistry – коммерческий симулятор с широким набором инструментов для моделирования химических реакций. Отличается реалистичной графикой и возможностью создавать собственные эксперименты. Программа поддерживает английский интерфейс и содержит обширную библиотеку реагентов (reagents) и оборудования (laboratory equipment). На рисунке 1в представлен скриншот Yenka Chemistry [7]. ChemistryLab – мобильное приложение для Android, предлагающее более 1 000 химических реакций с использованием более 300 реагентов. Симулятор отличается простым drag-and-drop интерфейсом и визуализацией эффектов реакций (выделение газа, образование осадка, изменение цвета). Однако некоторые версии приложения имеют русскую локализацию, что может снижать эффективность языковой практики. На рисунке 1г представлен скриншот ChemistryLab [6].



а



б



в



г

Рисунок 1 – Интерфейс симуляторов: а – PhET; б – ChemCollective Virtual Lab; в – ChemistryLab

ChemCollective Virtual Lab выделяется среди других симуляторов рядом существенных преимуществ, делающих его оптимальным выбором для интеграции в процесс обучения техническому английскому. Прежде всего, программа имеет полностью англоязычный интерфейс и документацию, что создаёт аутентичную языковую среду для студентов [3]. Все инструкции, названия реагентов, оборудования и процессов представлены на английском языке.

Научный подход к моделированию химических процессов приближает симулятор к реальным лабораторным условиям. Студенты работают с расчётами концентраций, pH и стехиометрии, используя профессиональную терминологию: molarity, titration, equivalence point, standard solution. Это позволяет им не просто заучивать слова, а использовать их в контексте реальных задач [3, 4]. Программа предоставляет готовые учебные модули различной сложности, что облегчает интеграцию симулятора в учебный план. Преподаватели могут выбирать задания, соответствующие уровню подготовки студентов, и постепенно усложнять их. Бесплатный доступ к симулятору через веб-браузер делает его доступным для широкого круга образовательных учреждений без дополнительных финансовых затрат [3]. Интерфейс ChemCollective, хотя и менее интуитивен по сравнению с игровыми симуляторами, зато более точно отражает профессиональные инструменты. Студенты учатся работать с бюреткой (burette), мерной колбой (volumetric flask), пипеткой (pipette) и другими элементами лабораторной посуды, запоминая их английские названия [3].

Работа с ChemCollective Virtual Lab актуализирует различные лингвистические элементы, необходимые для овладения техническим английским языком. Прежде всего, студенты осваивают обширный пласт профессиональной лексики, распределяющейся по нескольким тематическим группам [3, 4]. В категории реагентов студенты знакомятся с названиями химических веществ на английском языке: hydrochloric acid (соляная кислота), sodium hydroxide (гидроксид натрия), potassium hydrogen phthalate (гидрофталат калия), acetic acid (уксусная кислота). При работе с оборудованием они усваивают термины beaker (стакан), burette (бюретка), volumetric flask (мерная колба), pipette (пипетка), conical flask (коническая колба). Процессы, моделируемые в симуляторе, вводят студентов в терминологию химических операций: titration (титрование), standardization (стандартизация), neutralization (нейтрализация), dissolution (растворение). Результаты экспериментов требуют использования таких понятий, как endpoint (конечная точка), equivalence point (точка эквивалентности). Грамматические конструкции, отрабатываемые в ходе

работы с симулятором, также разнообразны. Императивы в инструкциях (Weigh the KHP, Add 2–3 drops of phenolphthalein, Record the volume) тренируют понимание команд. Пассивный залог (The solution was titrated to the endpoint, The concentration was calculated as 0.098 M) используется для описания процессов и результатов. Условные предложения (If the color persists for 30 seconds, the endpoint is reached, If the results are not consistent, repeat the titration) помогают анализировать данные и принимать решения. Количественные выражения (0.1 M solution, 24.35 ml of NaOH, pH 7.0) закрепляют навыки работы с числовой информацией [4, 8]. Типы текстов, с которыми работают студенты, включают инструкции по выполнению эксперимента, отчёты о результатах (с таблицами данных) и выводы с интерпретацией данных (The method is accurate for weak acids). Это развивает навыки академического письма на техническом английском [2, 4, 9].

Рассмотрим конкретный пример учебного задания на основе ChemCollective Virtual Lab, направленного на отработку лексики и грамматических конструкций в контексте реального химического анализа. Задача состоит в определении концентрации неизвестного раствора HCl методом титрования с использованием стандартного раствора NaOH и твёрдого КНР (гидрофталата калия) [3]. Задание состоит из нескольких последовательных этапов. На первом этапе студенты готовят стандартный раствор КНР: взвешивают точную навеску potassium hydrogen phthalate, растворяют её в дистиллированной воде (distilled water) в мерной колбе (volumetric flask) и рассчитывают молярность (molarity) раствора. На втором – проводится стандартизация раствора NaOH. Студенты переносят аликвоту (aliquot) раствора КНР в коническую колбу (conical flask), добавляют 2–3 капли фенолфталеина (phenolphthalein) как индикатора (indicator) и заполняют бюретку (burette) раствором NaOH. Затем они проводят титрование (titrate) до появления бледно-розового окрашивания (pale pink color), фиксируют объём использованного NaOH (volume used) и рассчитывают его точную концентрацию [3]. На заключительном этапе студенты анализируют результаты: сравнивают полученные значения с ожидаемыми, оценивают точность (accuracy) и воспроизводимость (precision) измерений, формулируют выводы на английском языке.

Проведённое исследование подтверждает высокую эффективность использования цифровых симуляторов, в частности ChemCollective Virtual Lab, для обучения техническому английскому языку у студентов инженерных специальностей.

Литература

1. Гальскова, Н. Д. Теория обучения иностранным языкам : учеб. пособие /

- Н. Д. Гальскова, Н. И. Гез. — 6-е изд., стер. — Москва : Академия, 2009. — 336 с.
2. Полат, Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. — 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2008. — 368 с.
 3. ChemCollective Virtual Lab : официальный сайт. — URL: chemcollective.org/vlabs (дата обращения: 20.04.2026).
 4. Hutchinson, T. English for Specific Purposes / T. Hutchinson, A. Waters. — Cambridge : Cambridge University Press, 1987. — 185 p.
 5. Phet Interactive Simulations : официальный сайт. — URL: phet.colorado.edu (дата обращения: 20.04.2026).
 6. ChemistryLab : мобильное приложение для Android. — Версия 2.1. — URL: play.google.com/store/apps/details?id=com.chemistrylab (дата обращения: 20.04.2026).
 7. Yenka Chemistry : официальный сайт. — URL: yenka.com (дата обращения: 20.04.2026).
 8. Brown, H. D. Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy / H. D. Brown. — 4th ed. — New York : Pearson, 2015. — 544 p.
 9. Richards, J. C. Teaching Listening and Speaking : From Theory to Practice / J. C. Richards. — New York : Cambridge University Press, 2008. — 210 p.

УДК 372.881.111.1

**Механизмы развития культурного интеллекта и поликультурной
компетенции студентов технического вуза**

Прудникова Надежда Николаевна, кандидат педагогических наук,
доцент кафедры «Гуманитарные дисциплины»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Статья систематизирует механизмы развития культурного интеллекта и готовности инженерных кадров к реализации поликультурной осведомленности в условиях современной занятости. Иноязычные дисциплины рассматриваются как пространство формирования поликультурной компетенции, необходимой для результативного сотрудничества в приоритетных отраслях. В процессе структурированных занятий с применением принципов критической педагогики и культурного влияния актуализируются лингвистический и фоновый аспекты иноязычной коммуникации, релевантные для внешнеэкономической деятельности руководящих инженерных позиций.

Культурная разнотипность стала неотъемлемой характеристикой

образовательного пространства. Студенты сталкиваются с представлениями различных культур в рамках учебного, а впоследствии – профессионального взаимодействия. Способность понимать особенности культурных сред, адаптироваться и работать в условиях подобной коммуникации принято формулировать как поликультурную грамотность и – более широко – поликультурную компетенцию. Поликультурная компетенция становится ключевой для академического успеха, личностного роста и глобальной гражданственности, то есть осознания себя частью не только отдельной нации, но и мирового сообщества.

В процессе трансформации образовательной среды и актуализации поликультурной осведомленности сформировалось понятие культурного интеллекта. Именно культурный интеллект улучшает поликультурную компетенцию посредством ее актуализации в процессе коммуникации.

Современные педагогические исследования сосредоточены на анализе предпосылок и условий формирования поликультурной компетенции.

Культурный интеллект как способность человека эффективно функционировать и управлять ситуацией в культурно разнообразных условиях играет основополагающую роль в том, как студенты воспринимают и обрабатывают информацию и реагируют на межкультурный опыт.

Однако, связь между культурным интеллектом и межкультурной грамотностью не линейная. Обучающиеся могут обладать высоким уровнем культурного интеллекта, но при этом не иметь возможностей или механизмов для преобразования этого потенциала в реальное понимание. Это указывает на наличие промежуточных процессов, которые заслуживают более глубокого изучения.

При осмыслении механизмов, посредством которых культурный интеллект способствует развитию поликультурной компетенции, культурная осведомленность выступает в качестве центрального опосредующего фактора, основанного на опыте. Культурная осведомленность относится к степени и частоте взаимодействия людей с различным культурным фоном, включая, помимо прочего, интернациональную дружбу, участие в межкультурных мероприятиях, программы обучения за рубежом, отслеживание глобальных медиа и зарубежных научных публикаций. Подобную работу поступательно осуществляют преподаватели в русле курсов «Иностранный язык» и «Иностранный язык для профессионального общения».

Рассматриваемая тема актуальна для инженерных кадров, потому что квалифицированные инженеры критичны для экспортных отраслей экономики РФ – оборонно-промышленного комплекса, атомной энергетики, строительства и IT,

следовательно им приходится сотрудничать с различными культурными группами.

Тем не менее, до сих пор существует предубеждение об избыточности культурологической информации для технических специалистов. Инженеры долгое время не могли избавиться от умаления значимости гуманитарного знания, что приводило к определенной степени социальной некомпетентности. Признание данной проблемы появилось совсем недавно. Были рекомендованы и внедрены изменения в системе инженерного образования. Рекомендации легли в основу набора компетенций выпускников, принятых ведущими российскими и зарубежными университетами и отраженных в образовательных стандартах [1, с. 602]. Тенденция строго соблюдается в лучших технических вузах мира – Массачусетском технологическом институте, Эколь Политекник, Миланском и Мюнхенском технических университетах, Кембридже, Гонконгском Университете Науки и Технологий, а также российских вузах [2, с. 131].

Страны, столкнувшиеся с интенсивной миграцией, долгое время пытались нивелировать разнотипность поликультурных сообществ, предлагая варианты полной либо частичной ассимиляции:

1) модель «плавильного котла» (Melting pot), когда культуры полностью теряют самобытность и интегрируются в единую «титуюльную» нацию;

2) модель «салатницы» (Salad bowl), когда культуры сосуществуют в условиях мультикультурализма.

Оба варианта оказались несостоятельными, не обеспечив ни культурного слияния, ни гармоничного сосуществования, что привело к усилению национальной идентичности, культурной обособленности, обострению социальных конфликтов и появлению «параллельных обществ», функционирующих на территории принимающей страны, но вне ее культурного и социального пространства [3].

Подобный опыт лишь усилил интерес ученых к классификации национальных культур по параметрам, необходимым для организации успешного сотрудничества, в том числе и в технической сфере.

В данный момент исследователями выработаны определенные механизмы развития культурного интеллекта инженерных кадров. Специалистами в сфере лингводидактики проводится серия специально структурированных занятий, призванных сформировать поликультурную компетенцию [1, с. 605]. Вводные семинары проводятся в форме ознакомительной визуализации всех алгоритмов культурных измерений Хофстеде. Просмотр аутентичных видеоматериалов и аналитических таблиц не только развивает иноязычную компетенцию обучающихся, но и систематизирует их фоновые представления о классификации культурных

параметров разных стран. Подобные занятия побуждают обучающихся ранжировать ценности родной культуры и культуры стран изучаемого языка, а также стран, применяющих изучаемый язык как лингва франка.

На последующих занятиях предпочтительно привлечение экспертных мнений и полученных эмпирическим путем выводов по межкультурному взаимодействию. Целесообразным считается приглашение специалистов по поликультурным взаимодействиям или представителей отрасли с опытом работы в различных культурных средах.

Заключительные практические занятия проводятся в форме решения предложенных малым группам студентов кейсов для детального рассмотрения, моделирования и интерпретации вариантов недопонимания либо успешного понимания параметров разных культур с учетом изученного теоретического материала.

На практических занятиях особое внимание уделяется культурным измерениям Хофстеде, релевантным для инженерной работы: индивидуализму/коллективизму, ориентации на долгосрочный/краткосрочный проект, особенности субординации, а также способам преодоления неопределённости, прямому или опосредованному ведению переговоров, вариантам принятия решений, особенностям служебной иерархии сотрудников и другим профессиональным моментам [4, с. 31-32]. Студентам предлагается рассмотреть влияние культурно неадекватных решений в сравнении с внешне похожими, но более успешными заключениями, разработанными с использованием более чуткого к культурным особенностям подхода.

Предлагаемая методика опирается на принципы критической педагогики и культурного влияния. Предполагается, что таким образом студенты не только улучшают критическое понимание культурных норм и ценностей, но учатся грамотно интерпретировать ценностные ориентиры других людей.

Теория Хофстеде рассматривает культуру как программное обеспечение мышления, отличающего представителей разных социальных групп. Культура трактуется как объект восприятия, обретаемый в процессе социального взаимодействия. Аналогия с программным обеспечением объясняется как проектирование заданных параметров, обеспечивающих вероятные реакции, обусловленные прошлым индивида и развивающиеся в процессе становления и накопления опыта. В ментальном программировании ученый усматривает три уровня уникальности: человеческая природа (наследуемый уровень), культура, (усваиваемый уровень) и личность (наследуемый и усваиваемый уровни).

Понятие культуры применяется к нескольким сферам, включая этническую,

национальную, организационную и профессиональную. Соответственно, культурные значения различаются в зависимости от уровня анализа. Уровень общественной и национальной культуры начинает усваиваться и глубоко укореняется с детства, а уровень профессиональной и организационной культуры формируется позже и является более адаптивным [5, с. 96].

На практических занятиях в техническом вузе рассматриваются национальный, организационный и профессиональный уровни анализа, так как все они имеют отношение к актуальным поликультурным взаимодействиям, связанным с работой инженера – командировкам, иноязычной коммуникации, взаимодействию в профессии, заданной по срокам проектной деятельности и офисной рутине.

Несмотря на то, что теория Хофстеде критикуется за отсутствие гибкости и контекстного понимания нюансов, приводящих неопытного человека к экзотизации и стереотипизации культурных параметров, (которые сводят сложную идентичность к поверхностным, гипертрофированным чертам), а также игнорированию динамики власти, матрица Хофстеде остается очень влиятельным шаблоном особенно в учебной среде [6].

Литература

1. Goldfinch et al., Encouraging cultural awareness in engineering students Proceedings of the 2010 AaeE Conference, Sydney, Copyright © Goldfinch, Layton, McCarthy. Pp. 602-607.
2. Пусько, В. С. Гуманитарная составляющая инженерного образования / В. С. Пусько // Наука. Образование. Современность. – 2023. – № 1. – С. 128-133.
3. Мартин-Иогансон, Э. Западный мультикультурализм. Провальная идеология "плавильного котла" / Э. Мартин-Иогансон // Свободная мысль. – 2021. – № 4 (1688). – С. 79-92.
4. Hofstede, G., Minkov. M. (2010). Cultures and Organizations: Software of the Mind. Intercultural Cooperation and Its Importance for Survival, McGraw Hill: New York, NY, USA. 561 p.
5. Kole, J. K. T. (2025). Applying Hofstede's Cultural Dimensions in Education: Insights, Critiques, and Implications for Diverse Classrooms. Open Journal of Social Sciences, 13. Pp. 94-110.
6. Anderson-Levitt, K. M. (2017). Complicating the Concept of Culture. In World Culture Recontextualised. Pp. 45-58. Routledge.

**Цифровая трансформация системы высшего образования России:
барьеры и перспективы развития**

Тлеубергенов Абдулазиз Абдурахман-Жами Угли, аспирант Базовой кафедры
управления инновационной и промышленной политикой
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Москва

Статья посвящена анализу цифровой трансформации системы высшего образования России. Рассматривается понятие цифровой трансформации системы высшего образования и ключевые виды прорывных технологий, которые внедряются в образовательную деятельность. Особое внимание уделяется использованию адаптивных платформ, искусственного интеллекта, блокчейн и иммерсивных технологий. Представлена методика оценки эффективности цифровых процессов высшей школы. Выявлены барьеры, препятствующие цифровизации системы высшего образования, и предложены рекомендации по их преодолению. Определены перспективные направления цифровой трансформации высших школ.

В современных условиях наблюдается активная цифровая трансформация всех сфер жизни общества, включая систему высшего образования, в которую массово интегрируются инновационные решения и трендовые технологии, что позволяет качественно перенастроить ключевые процессы в университетах и достичь высоких образовательных результатов. Цифровая трансформация образовательных процессов критически важна для повышения качества и доступности российских высших школ. Однако при переходе на цифровой уровень управления ВУЗы часто сталкиваются с различными барьерами, которые важно планомерно преодолевать, что позволит ускорить процесс модернизации системы высшего образования.

Цифровизация образовательных процессов высших учебных заведений вызывает активный интерес в академических кругах. Среди отечественных авторов, уделяющих значительное внимание цифровой трансформации системы высшего образования необходимо отметить Э. М. Ахметшина, И. А. Уджуху, Ф. А. Тугуз, Е. С. Двойникову, В. Г. Ларионова, Е. Н. Шереметьеву, Л. А. Горшкову и других.

Так, учёные фокусируют своё внимание на исследовании перестройки образовательной модели, интеграции современных технологий в учебные процессы и доминирующих направлениях цифровой трансформации системы высшего образования.

Современный научный деятель Э. М. Ахметшин представил в своей научной статье следующую формулировку понятия цифровая трансформация системы высшего образования: продолжительный и сложный процесс качественных изменений, в рамках которого осуществляется последовательное внедрение прорывных технологий и

инструментов в образовательную деятельность, что впоследствии приводит к комплексной модернизации системы обучения [1, с. 84].

Согласно определению термина «цифровая трансформация системы высшего образования» важно отметить, что ключевой составляющей данного процесса является использование прорывных технологий и их активная интеграция в образовательную деятельность.

В современных высших учебных заведениях Российской Федерации наиболее популярными цифровыми технологиями, которые занимают лидирующие позиции и постепенно внедряются во все образовательные процессы университетов, являются: адаптивные образовательные платформы, блокчейн, иммерсивные технологии и искусственный интеллект (далее AI) [2].

Адаптивные образовательные платформы представляют собой сервисы, созданные с целью проведения обучения студентов в режиме онлайн. Данный формат обучения имеет следующие преимущества: персонализация, гибкость и доступность. Кроме того, адаптивные платформы являются эффективными инструментами, которые могут применяться преподавателями для улучшения образовательных результатов учащихся. Для создания персонализированного учебного процесса в высших школах используются следующие виды адаптивных образовательных платформ: EdOnline LMS, iSpring LMS, Skillspace и другие. Перечисленные электронные платформы позволяют преподавателям создавать интерактивные и персонализированные учебные программы, а также контролировать прогресс и предоставлять индивидуальную обратную связь, чтобы помочь учащимся освоить материал курса.

Основными тенденциями использования блокчейна в системе высшего образования являются: демократизация доступа к информации, создание блокчейн-инфраструктуры для хранения образовательных достижений студентов, диверсификация методов оценки специалистов. Также блокчейн-технологии расширяют возможности студентов по управлению собственными данными, обеспечивая к ним гибкий доступ, что гарантирует прозрачность в каждом аспекте обучения.

Иммерсивные технологии – еще один вид цифровых технологий, нашедших отражение в образовательной системе. Такие технологии включают в себя виртуальную, дополненную и смешенную реальность, которые позволяют создать новую виртуальную образовательную среду. Например, иммерсивные технологии позволяют создать виртуальные лаборатории, в которых студенты могут проводить различные эксперименты, не используя при этом дорогостоящее оборудование. При

этом использование иммерсивных технологий значительно повышает интерес студентов к процессу обучения, так как позволяет визуализировать сложный учебный материал [3, с. 50].

Еще одной новаторской технологией, обладающей широкими перспективами является искусственный интеллект, который также как и другие цифровые инструменты начинает использоваться в вузах и обретать все большую популярность. Так, Л.Б. Осипова пишет: «...AI постепенно начинает использоваться в области образования, предоставляя возможности более гибкого и вовлекающего образовательного процесса, а применение адаптивного обучения способствует эффективному взаимодействию студентов с преподавателем...» [4, с. 61].

Выше перечисленные прорывные технологии играют одну из основных ролей в цифровой трансформации системы высшего образования. Однако И.А. Уджуху, Ф.А. Тугуз и Е.С. Двойникова отмечают, что преобразование образовательных процессов не ограничивается использованием технологий, и выделяют следующие доминирующие направления, способствующие успешной цифровизации этой сферы [5, с. 122]:

1. Создание инфраструктуры высших школ: приобретение оборудования, устройств и каналов связи, которые обеспечат доступ к использованию инновационных технологий и цифровым учебным материалам.

2. Внедрение цифровых сервисов для административного управления и контроля учебных курсов, что позволит обеспечить гибкость обучения.

3. Развитие информационной системы в вузе, в рамках которой важно постепенно отказаться от традиционных методов обучения и бумажных носителей.

4. Повышение цифровой грамотности и развитие компетенций преподавателей высших школ в области применения современных технологий.

5. Наличие соответствующих условий для использования образовательных технологий с целью решения административных задач в вузе.

Исходя из указанных направлений, можно выделить определяющие детерминанты, которые оказывают прямое воздействие на успешность цифровой трансформации системы высшего образования: инновационные технологии, инфраструктура, кадры, условия управления цифровой образовательной средой. В совокупности данные компоненты обеспечат комплексный подход перехода на новую модель цифрового образования.

Российский учёный Ю.Я. Еленева указывает, что перечисленные элементы могут быть использованы в качестве критериев для оценки эффективности цифровых инновационных процессов в высшем учебном заведении (рис. 1) [6, с. 2841].

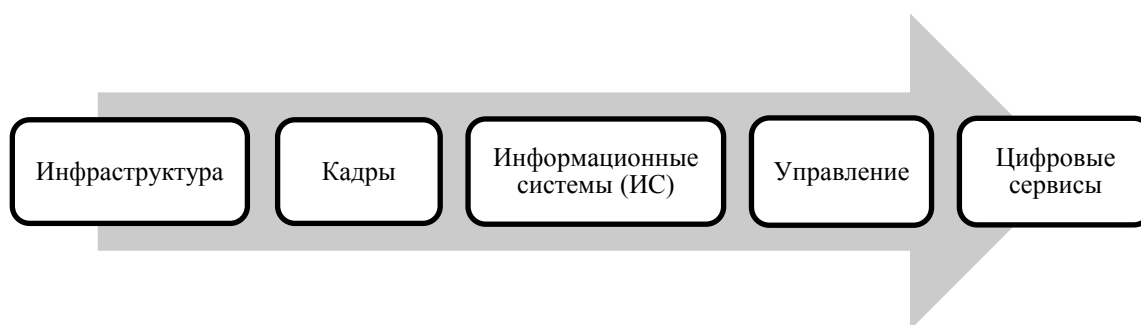


Рисунок 1 – Критерии для оценки эффективности цифровых инновационных процессов высшей школы

Каждый критерий, представленный на рисунке 1, включает определенные единичные показатели, которые могут быть использованы для оценки эффективности инновационных процессов высшей школы. К таким показателям можно отнести: количество программ, управляемых через РМ-платформу, цифровые компетенции персонала, наличие актуального компьютерного оборудования, интеграция ИС с другими системами и другие.

Методика оценки эффективности инновационных процессов высшей школы по выше обозначенным критериям представлена на рисунке 2.

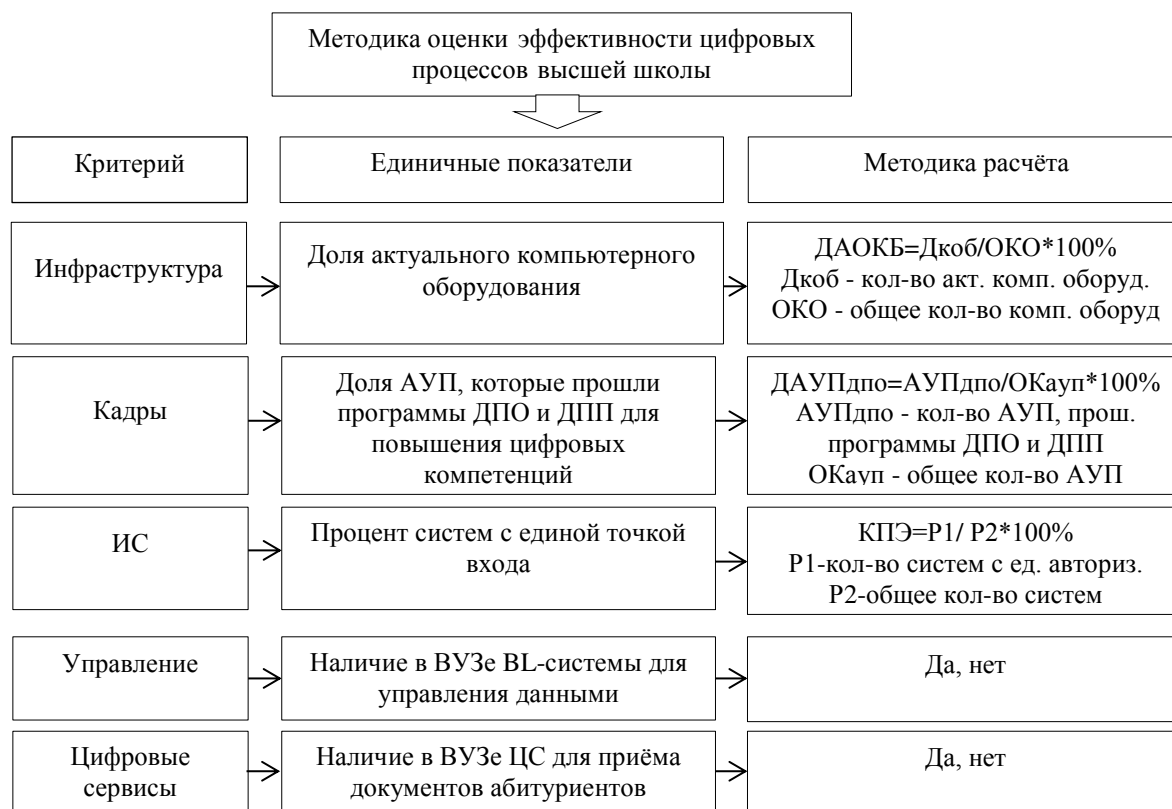


Рисунок 2 – Методика оценки эффективности цифровой трансформации высших учебных заведений

По данным рисунка 2 можно сказать о том, что оценка цифровой трансформации высшей школы может осуществляться в рамках отдельных структурных компонентов. Но для повышения результативности рекомендуется оценивать компоненты

комплексно, что позволит выявить актуальный уровень цифровизации высшего учебного заведения. При этом если в результате проведения оценки цифровых процессов высшей школы был выявлен существенный разрыв между текущим и целевым уровнем, то это свидетельствует о наличии барьеров, которые препятствуют эффективной цифровизации образовательной среды.

Основными барьерами, сдерживающими цифровую трансформацию процессов высших школ, являются недостаточный уровень цифровых компетенций кадров и устаревшая инфраструктура, не позволяющая интегрировать цифровые технологии в образовательные процессы. Для преодоления этих барьеров рекомендуется повысить у педагогического состава уровень цифровой компетенции посредством проведения корпоративного обучения, направленного на повышение квалификации. Также в высших учебных заведениях со слабо развитой инфраструктурой рекомендуется приобрести специальное программное обеспечение, которое позволит интегрировать цифровые технологии в образовательный процесс.

Однако, несмотря на наличие барьеров и сложный процесс модернизации системы образования, цифровая трансформация имеет достаточно широкие перспективы. В ближайшем будущем прогнозируется активное внедрение в образовательные процессы искусственного интеллекта и виртуальных технологий, способствующих ещё большей персонализации учебного процесса. По оценке экспертов, среднегодовой темп роста рынка VR в образовании до 2032 года составит 18,2% и увеличится до 65,5 млрд долларов. По сравнению с традиционными методами, VR повышает эффективность обучения на 76%. В связке с ИИ это открывает возможности для полноценного иммерсивного обучения [7].

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что использование адаптивных образовательных платформ, блокчейна, иммерсивных технологий и искусственного интеллекта дает возможность адаптировать учебный процесс к индивидуальным способностям обучаемых вузов. Согласно проведенному исследованию можно заключить, что на данный момент современные технологии в высших школах еще не достаточно широко применяются и находятся на стадии развития. При этом перспективы развития просматриваются в использовании искусственного интеллекта и иммерсивных технологий, что будет способствовать формированию внутренней инновационной среды и укреплению их позиций в условиях цифровой трансформации.

Литература

1. Ахметшин, Э.М. Цифровая трансформация высшего образования: состояние, проблемы и перспективы / Э.М. Ахметшин // Инновационная экономика. – 2020. –

№ 2 (256). – С. 83–88.

2. Ларионов, В.Г. Цифровая трансформация высшего образования: технологии и цифровые компетенции / В.Г. Ларионов, Е.Н. Шереметьева, Л.А. Горшкова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2021. – № 2. – С. 61–69.
3. Пронин, А.Ю. Иммерсивные технологии в высшем профессиональном образовании: взгляд в будущее / А.Ю. Пронин // Развитие образования. – 2025. – № 3. – С. 47-53.
4. Осипова, Л.Б. Искусственный интеллект в образовании: реальные возможности и перспективы / Л.Б. Осипова // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2024. – № 1. – С. 60-73.
5. Уджуху, И.А. Цифровизация образования как культурная ценность / И.А. Уджуху, Ф.А. Тугуз, Е.С. Двойникова // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2024. – № 2. – С. 119-126.
6. Еленева, Ю.Я. Методические подходы к проведению цифровой трансформации и оценке ее эффективности в образовательных организациях высшего образования / Ю.Я. Еленева, А.А. Можаровская, Д.И. Демушкин // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – № 6. – С. 2831-2854.
7. Внедрение искусственного интеллекта в образовании: роли, инструменты и перспективы: сайт / Первый бит. – URL: https://barnaul.1cbit.ru/blog/vnedrenie-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii-rol-i-instrumenty-i-perspektivy/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 27.04.2026).

УДК 378:34:004

Формирование правовой культуры в цифровой образовательной среде вуза

Фицковская Яна Вадимовна, студент направления «Юриспруденция»;

Зиновьева Евгения Александровна, кандидат социологических наук, доцент кафедры социально-правовых и прикладных юридических дисциплин;

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовская государственная юридическая академия»

Балаковский филиал, г. Балаково

Статья посвящена проблеме формирования правовой культуры студентов технических специальностей в условиях цифровой образовательной среды вуза. На основе теоретического анализа выделены когнитивный, аксиологический и деятельностный компоненты правовой культуры и обоснована основная роль воспитательного блока цифровой среды. Эмпирическую базу составили данные опроса студенческой молодёжи г. Тюмень и анализ практического опыта двух технических

университетов, иллюстрирующих системный и прикладной подходы. Выявлено, что цифровая среда эффективно развивает правовую осведомлённость студентов, однако внутреннее принятие правовых ценностей и готовность к правомерным действиям остаются на низком уровне. Обоснована необходимость профессионально-ориентированного контекста, интерактивных симуляционных форматов и правового просвещения, интегрированного в воспитательную работу на протяжении всего периода обучения.

Современная трансформация высшего образования под влиянием цифровых технологий актуализирует проблему формирования правовой культуры будущих специалистов. Цифровая образовательная среда вуза, предоставляя широкие возможности для доступа к информации и интерактивного обучения, одновременно порождает новые риски, связанные с защитой персональных данных, интеллектуальной собственностью и информационной безопасностью. В этих условиях традиционная модель правового воспитания, основанная на простой передаче знаний, оказывается недостаточно эффективной. Перед вузами встает задача не просто обучить студентов нормам права, но и воспитать у них устойчивые навыки законопослушного и этичного поведения в киберпространстве. Следовательно, интеграция правовых аспектов непосредственно в цифровую образовательную среду становится ключевым фактором подготовки компетентного и социально ответственного выпускника.

Игнорирование правовых аспектов профессиональной деятельности в технической сфере оборачивается не только репутационными потерями, но и прямыми экономическими и уголовными последствиями. Разработчик, не оформивший патентную заявку, рискует утратить права на созданное им программное решение, а специалист, не знающий требований технических регламентов, промышленной безопасности или норм лицензирования, может спровоцировать аварию и стать фигурантом уголовного дела. Отсутствие навыков анализа, неразвитого критического мышления и составления договоров приводит к потере контроля над результатами интеллектуальной деятельности и финансовым убыткам. Например, для IT-специалистов добавляются риски, связанные с нарушением законодательства о персональных данных, авторском праве на программный код и лицензионных соглашениях. Следовательно, правовая культура для студента технического профиля является не простым гуманитарным дополнением, а прежде всего профессиональным механизмом для снижения негативных последствий и легальной коммерциализации собственных разработок. Именно поэтому вопрос о том, как правильно формировать её в цифровой образовательной среде, приобретает не только педагогическое, но и социально-экономическое значение.

Правовая культура в современной научной литературе объясняется как сложное

явление, охватывающее не только знание правовых норм, но и ценностное отношение к праву, а также правомерное поведение. Правовая грамотность лишь закрепляет наличие у индивида определённого объёма юридических сведений. Правовая же культура отличается иной природой: она, прежде всего, характеризует сущностное состояние правосознания личности, проявляющееся в осознанном и добровольном следовании правовым предписаниям, уважении к закону и готовности к активной социально-правовой деятельности. Применительно к студенту высшего учебного заведения правовая культура представляет собой личностное образование, которое складывается в ходе правового обучения и воспитания. Главным образом, развивает у выпускника способность решать профессиональные и повседневные задачи в соответствии с действующим законодательством, отстаивать собственные права и законные интересы.

Массовый переход вузов на дистанционные форматы обучения в 2020 году стал подлинным инициатором, изменившим накопленный потенциал в необратимую действительность. В этих условиях цифровые инструменты из вспомогательного ресурса превратились в основную среду обитания студента и профессорско-преподавательского состава, а значит, и в главное поле формирования правовой культуры. В научной периодике 2021 года уже активно применялся метод SWOT-анализа, помогающий выявить сильные и слабые стороны воспитательного процесса в цифровой образовательной среде вуза [1]. К безусловным перспективам были отнесены гибкость, широта охвата аудитории и интерактивные возможности, а к угрозам причислены риски дезориентации, дефицита неформального общения и сложности контроля за подлинностью ценностного принятия материала. В ответ на это в образовательных организациях начали складываться смешанные форматы. Например, дискуссионный клуб «Знатоки права» в Российском Государственном Аграрном Университете – МСХА им. К. А. Тимирязева осенью 2020 года посвящал свои заседания разбору правового регулирования самого дистанционного обучения в экстраординарных условиях, тем самым заставляя студентов задуматься над юридическими нормами для разбора собственной учебной повседневности [2]. Тем временем исследователи сконцентрировали свое внимание на том, что у интернет-коммуникаций есть высокий воспитательный потенциал, а именно сетевые сообщества, доступ к гражданско-правовым информационным массивам и практики вовлечения в социально-значимые проекты. Всё это способствовало некоторому оживлению общественной мотивации студентов и содействовало постепенному перерастанию пассивной грамотности в активную гражданственность [3].

Закономерным итогом этой эволюции стало формирование к 2025 году общей

концепции модернизации правового образования в цифровую эпоху. В научной публикации П. П. Ланга описана комплексная модель, связывающая мультимедийные технологии с интерактивными и практико-ориентированными форматами, нацеленная на одновременное развитие когнитивного, аксиологического и деятельностного компонентов личности будущего специалиста [4]. Идея о необходимости воспитания не только юридически осведомленной, но и внутренне добросовестной, добропорядочной личности, чья правовая позиция основывается на исторически сложившихся моральных нормах, стала краеугольным камнем современной педагогики высшей школы, особенно остро заявив о себе в условиях цифровой трансформации образовательной среды. Таким образом, цифровая образовательная среда вуза прошла путь от технологического канала предоставления учебного материала до полноценного ценностно-ориентированного воспитательного пространства, в котором формирование правовой культуры студента оказывается неразрывно связанным с его профессиональной социализацией и готовностью к ответственному поведению в условиях меняющейся правовой среды.

В научной литературе, посвящённой психолого-педагогическому обоснованию правовой культуры, прямо обозначены когнитивный, эмоционально-ценностный и действенно-практический аспекты [5]. При этом степень выраженности и удельный вес каждого из перечисленных элементов у студентов, обучающихся по техническим специальностям, существенно отличается от подобных показателей у обучающихся гуманитарных направлений, что определено особенностями формируемых профессиональных компетенций и преобладающим типом мышления. В условиях жёсткого лимита аудиторных часов, характерного для подготовки студентов по техническим направлениям, первоочередное значение приобретает именно информационно-содержательная основа правосознания, от которой зависят и ценностное отношение, и практическая готовность действовать. Поэтому стоит начать разбор структурных элементов правовой культуры с когнитивного компонента.

Когнитивный компонент правовой культуры представляет собой систему упорядоченных правовых знаний, понимание сущности, основополагающих принципов и норм действующего законодательства, а также осведомлённость о механизмах правового регулирования применительно к будущей профессиональной деятельности. Учебные планы технических направлений, согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования, насыщены дисциплинами математического, естественно-научного и общепрофессионального циклов; объём аудиторных часов, отводимых на изучение правоведческих курсов, строго фиксирован

и не превышает 72 академических часов за весь период обучения. В этих условиях формирование полноценного правового мышления лекционно-семинарскими методами становится трудноосуществимой задачей, вследствие чего применение альтернативных дидактических подходов, основанных на использовании электронных ресурсов, приобретает в цифровой образовательной среде особую остроту. Когнитивный аспект в данном контексте должен включать не только знание общих положений Конституции Российской Федерации, основ гражданского, трудового и административного права, но и узкоспециализированные правовые знания, касающиеся охраны результатов интеллектуальной деятельности, патентного права, лицензирования отдельных видов инженерной деятельности, требований технических регламентов и стандартов, а также юридической ответственности за нарушение норм промышленной безопасности и экологического законодательства. Для студента технического профиля эти знания позволяют защитить права на собственные изобретения и программные продукты, предвидеть правовые последствия проектных и технологических решений, избежать административной и уголовной ответственности в профессиональной деятельности.

В 2022 году в Тюмени был проведен опрос студенческой молодёжи, который выявил примечательный профиль правового сознания обучающихся: в сравнении с общероссийским населением, у них оказался заметно лучше развит когнитивный компонент. Эти результаты, подтверждённые и мониторинговыми исследованиями на базе Тюменского государственного университета, заставляют предположить, что цифровая среда, превосходно справляясь с задачей передачи информации и инициирования дискуссий, пока не создаёт достаточных условий для усвоения правовых знаний на деятельностном компоненте и их переноса в плоскость правомерного поведения [6]. Иными словами, молодые люди демонстрируют осведомлённость, но далеко не всегда готовность действовать. Данный разрыв становится центральной проблемой для педагогической теории и практики, поскольку классическая лекционно-семинарская модель даже в виртуальной оболочке не ликвидирует его, а лишь воспроизводит традиционную методику на новой платформе.

Обнаруженное несоответствие между когнитивной осведомлённостью и правовой активностью заставляет обратиться к следующему структурному элементу – аксиологическому компоненту, который как раз отвечает за перемещение знаний во внутренние убеждения и мотивы.

Аксиологический компонент правовой культуры отражает сформированность устойчивой системы внутренних убеждений, ценностных ориентаций и мотивов личности в правовой сфере, выражающейся в уважении к закону, признании его

верховенства и готовности руководствоваться правовыми предписаниями в повседневной и профессиональной жизнедеятельности. Исследования показывают, что для категории обучающихся по техническим направлениям наиболее значимым и мотивирующим фактором в освоении правовых норм выступает осознание практической пользы правовых знаний для решения конкретных производственно-технических задач, сокращения профессиональных рисков и обеспечения личной юридической безопасности при осуществлении трудовых функций. Поэтому традиционные призывы к законопослушности, основанные исключительно на морально-этических принципах, оказываются малоэффективными, в то время как правомерное поведение в типовых инженерных ситуациях привлекает к себе внимание.

Однако само по себе принятие правовых ценностей ещё не гарантирует их реализации в поведении. Переход от внутреннего убеждения к осознанному правомерному действию обеспечивается третьим элементом – деятельностным компонентом. Именно он выступает тем «реализующим» звеном, по которому только и можно объективно судить о фактическом уровне сформированности правовой культуры.

Деятельностный компонент правовой культуры проявляется в практической готовности и реальной способности личности применять имеющиеся правовые знания и ценностные установки в конкретных жизненных и профессиональных обстоятельствах, иными словами, совершать юридически значимые действия осознанно. Применительно к студенту технического вуза деятельностный элемент находит свое выражение в умении составлять и анализировать гражданско-правовые договоры, оформлять заявки на изобретения или полезные модели, готовить документы для прохождения государственной экспертизы проектной документации, квалифицировать признаки административных правонарушений в области строительства и промышленности, а также использовать справочно-правовые системы и иные цифровые сервисы для оперативного поиска актуальной нормативно-правовой информации. Как раз в процессе осуществления данной практической деятельности происходит закрепление когнитивных и аксиологических компонентов, их развитие в устойчивые поведенческие паттерны, составляющие основу правовой культуры личности. Таким образом, системное взаимодействие когнитивного, аксиологического и деятельностного элементов образует целую структуру правовой культуры студента технического вуза. Её эффективное формирование в условиях цифровизации высшего образования требует новых педагогических технологий, которые учитывали бы как особенности контингента обучающихся, так и дидактический потенциал электронной

информационно-образовательной среды университета.

Структурно цифровая образовательная среда вуза, согласно Федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации», представляет собой совокупность электронных информационных и образовательных ресурсов, информационных и телекоммуникационных технологий, обеспечивающих освоение образовательных программ [7]. Однако главным элементом, введение которого составляет научную новизну модели, является воспитательный блок. Он нацелен на создание условий для личностного развития, социализации и формирования гражданской ответственности обучающихся. Именно воспитательная работа, осуществляемая главным образом через вовлечение студентов в общественную жизнь, будь то членство в студенческих объединениях, участие в творческих проектах, добровольческой деятельности или патриотических инициативах, играет решающую роль в становлении правовой культуры и формировании правосознания будущих профессионалов.

Практика ведущих технических вузов наглядно иллюстрирует различные подходы к решению этой задачи. В Магнитогорском государственном техническом университете им. Г.И. Носова запустили проект «Цифровые технологии в преподавании дисциплин правового цикла», демонстрируя системный подход. Его целью является создание для высшей школы современной цифровой среды, которая отвечает требованиям ФГОС и компетентностному подходу в преподавании права, помогает развивать цифровую грамотность и правовую культуру, готовит студентов к условиям цифровой экономики. В рамках проекта разработали и внедрили в учебный процесс цифровые образовательные модели, объединяющие урочную и внеурочную деятельность, отобрали работающие цифровые и развивающие правовые практики, а также модернизировали управление обучением с помощью новых цифровых технологий [8].

Более прикладной подход демонстрирует Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева. Большую роль здесь играют обучающие семинары, напрямую интегрирующие будущих инженеров в профессиональную цифровую среду. Например, семинар «Расширяем границы правовой культуры» предоставил возможность студентам обучаться работе со специализированной профессиональной справочной системой «Кодекс»/«Техэксперт» [9]. Это не просто база данных, а полноценный цифровой помощник, позволяющий оперативно находить актуальные нормативно-правовые акты и стандарты, что критически важно для подготовки курсовых, дипломных и проектных работ. Таким образом, правовая культура будущего инженера закаляется через погружение в те же инструменты, с

которыми ему предстоит работать на производстве, а успешное прохождение обучения подтверждается сертификатом, пополняющим профессиональное портфолио.

Проведённый анализ показывает, что попытки сформировать правовую культуру студентов технических специальностей через насыщение цифровой образовательной среды правовой информацией решают лишь часть задачи. Теоретический разбор структуры этого явления отчётливо высветил внутренний конфликт: когнитивный компонент, то есть само знание норм, в цифровом пространстве наращивается довольно успешно, в то время как аксиологический и деятельностный компоненты остаются недоразвитыми. Следовательно, формулировать и выстраивать правовую культуру в цифровой среде вуза необходимо не как процесс информирования, а как процесс поэтапного развития профессионально обусловленного правового поведения, где каждый элемент структуры подкрепляется своим типом цифрового воздействия.

Полагаем, что начинать нужно с когнитивной основы, но сразу в профессиональном контексте. Правовые знания для будущего инженера или IT-специалиста должны подаваться не в виде лекций о конституционном строе, а через погружение в те цифровые инструменты, с которыми выпускник столкнётся на рабочем месте. Исходя из теоретической модели, когнитивный компонент в обязательном порядке должен содержать в себе освоение профессиональных справочно-правовых систем, таких как «Кодекс» или «Техэксперт», и государственных информационно-правовых ресурсов. Цифровая среда здесь выступает тренажёром, где студент учится не просто читать закон, а оперативно находить норму под конкретную инженерную задачу: допуск к работе, требования технического регламента и так далее. Знание перестаёт быть отложенным и забытым, а оборачивается в рабочий полезный навык.

Поэтому следующим шагом формулируется аксиологический компонент, и здесь цифровая среда обязана сместить акцент с нравоучений на практические примеры личной выгоды и безопасности. Воспитательный блок цифровой среды должен содержать симуляции и интерактивные кейсы, где нарушение нормы приводит к ощутимым последствиям. Ценность права укореняется только тогда, когда студент технического профиля видит в законе устройство снижения собственных профессиональных рисков и способ легально защитить и коммерциализировать свою разработку.

Наконец, опираясь на деятельностный компонент как на главный показатель сформированности культуры, цифровая среда должна давать студенту пространство для совершения осознанных юридических действий. Формулируется этот элемент через замену пассивных форм работы активными цифровыми практикумами. Вместо теста с

выбором правильной статьи закона, студент должен в цифровой среде составить проект лицензионного договора на своё программное решение, заполнить форму заявки на полезную модель, подготовить в электронном виде пакет документации для прохождения государственной экспертизы или провести правовой аудит виртуального производственного объекта на предмет соответствия экологическим нормам. Непосредственно в деятельностном компоненте через постоянную практическую работу и ценностное отношение к праву нормализуется в стабильную манеру поведения.

Литература

1. Овинова, Л.Н., Шрайбер, Е.Г. SWOT-анализ процесса воспитания в цифровой образовательной среде вуза // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2021. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/swot-analiz-protsessa-vospitaniya-v-tsifrovoy-obrazovatelnoy-srede-vuza> (дата обращения: 29.04.2026).
2. Студенческий научный дискуссионный клуб «Знатоки права» продолжил свою работу в новом учебном году // Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. – 2020. – URL: <https://www.timacad.ru/news/studencheskii-nauchnyi-diskussionnyi-klub-znatoki-prava-prodolzhil-svoiu-rabotu-v-novom-uchebnom-godu> (дата обращения: 29.04.2026).
3. Носкова, Т.Н., Яковлева, О.В. Новые подходы к решению воспитательных задач в сетевой среде // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2013. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-podhody-k-resheniyu-vospitatelnyh-zadach-v-setevoy-srede> (дата обращения: 29.04.2026).
4. Ланг, П.П. Комплексная модель модернизации правового образования с учетом требований цифровой эпохи // Концепт : научно-методический электронный журнал. – 2025. – URL: <https://e-koncept.ru/2025/251193.htm> (дата обращения: 29.04.2026).
5. Ибрагимова, З.Н. Правовая культура как основа развития гражданского общества: психолого-педагогический анализ / З.Н. Ибрагимова, А.Г. Князева, В.А. Николаев // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2015. – № 1. – С. 127–139.
6. Вассалатий, Ж.В. Правовое сознание студенческой молодежи (на примере Тюмени) / Ж.В. Вассалатий, С.В. Верхотурова, С.Г. Лосев // Социологические исследования. – 2023. – № 7. – С. 133–141.
7. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ: ред. от 08.03.2026 // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. –

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 29.04.2026).

8. Кива-Хамзина, Ю.Л., Карпова, Е.В., Рубанова, Н.А. Инновационный проект «Цифровые технологии в преподавании дисциплин правового цикла» // Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова: офиц. сайт. – URL: <https://www.magtu.ru/> (дата обращения: 29.04.2026).
9. Обучающий семинар «Расширяем границы правовой культуры» (в рамках Всероссийской акции «День правовой помощи детям») // Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева : офиц. сайт. – 2025. – URL: <https://kemrsl.ru/> (дата обращения: 29.04.2026).

УДК 711.4

К вопросу о различимости российских городов

Щеголева Алена Александровна, начальник научно-инновационного центра
Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена рассмотрению факторов, влияющих на различимость российских городов в массовом восприятии. Образ города понимается как совокупность пространственных, визуальных, культурных и социальных представлений о территории. Показано, что различимость города определяется не только его объективными характеристиками, но и наличием выразительных маркеров, закрепляющихся в индивидуальной и коллективной памяти. На примере ряда российских городов рассматривается роль природно-географических условий, историко-культурного наследия, архитектурно-пространственных особенностей, локальных символов и легенд в формировании узнаваемого образа.

Город представляет собой сложную систему, объединяющую географические условия, исторические события, архитектурную и пространственную среду, культурные традиции, социальные связи и паттерны поведения горожан. По статистике в Российской Федерации насчитывается более тысячи городов [1], каждый из которых обладает сочетанием характеристик, формирующих его уникальность и своеобразие. Однако в массовом восприятии не все города обладают одинаково выраженной различимостью: одни формируют устойчивый и легко узнаваемый образ, тогда как другие воспринимаются более обобщенно.

Понятие образа города широко используется в исследованиях городской среды, урбанистики и культурной географии [2–5]. В общем виде оно описывает совокупность

представлений о городской территории, складывающихся под воздействием пространственных, визуальных, культурных и социальных факторов. В контексте данной статьи интерес представляет не столько внутренняя организация городской среды, сколько возможность формирования устойчивого и различного образа города в более широком межрегиональном восприятии. Такой образ складывается в результате личного знакомства с городом, а также опосредованно – через рассказы родственников, друзей и знакомых, средства массовой информации, туристические практики, цифровые ресурсы и систему межрегиональных связей.

В широком культурно-географическом контексте различимость города может рассматриваться как результат формирования образа территории, возникающего не только из совокупности её объективных характеристик, но и из их культурной интерпретации [6]. В этом случае значение приобретают не только реальные пространственные, исторические и визуальные особенности города, но и то, каким образом они осмысливаются, символически оформляются и закрепляются в общественном восприятии. Такой подход позволяет рассматривать различимость города как характеристику, формирующуюся на пересечении материальных свойств территории и культурных механизмов их репрезентации.

Проблема различимости городов особенно актуальна в условиях значительной территориальной протяжённости России. Если города, включённые в плотные экономические, культурные, образовательные и бытовые контакты, как правило, имеют устойчивый для наблюдателя образ, то при удалённости города от повседневного опыта наблюдателя его образ часто формируется через обобщённые представления, культурные стереотипы, медийные образы и систему межрегиональных связей.

Так, в масштабе страны интересна ситуация, при которой города воспринимаются через укрупнённые региональные представления. Например, для жителя Дальнего Востока отдельные города Поволжья, в частности Саратов и Самара, могут восприниматься одноликими, тогда как для жителя Поволжья сходным образом могут обобщаться представления о городах Сибири, например созвучных Омске и Томске. Это не означает реального сходства таких городов, но указывает на особенности массового восприятия, при котором удалённые территории нередко считываются через наиболее общие региональные признаки. В подобных условиях уникальность города оказывается выраженной ярче, если она поддержана визуальными, культурными, символическими или коммуникативными маркерами. В качестве примера приведем ряд российских городов, при упоминании которых в нашем сознании складывается оформленный образ: Сочи, Волгоград, Тула, Городец и

некоторые другие. Это позволяет говорить о том, что различимость города определяется не только его объективными характеристиками, но и наличием маркеров, способных закрепляться в индивидуальной и коллективной памяти и поддерживать устойчивый образ территории.

При этом уникальность города и его различимость не являются тождественными характеристиками. Уникальность связана с объективным своеобразием территории, тогда как различимость отражает степень узнаваемости этого своеобразия во внешнем восприятии.

Уникальность города не сводится к одному признаку. Как правило, она возникает на пересечении нескольких характеристик, которые в совокупности создают целостный и легко узнаваемый образ. К таким характеристикам могут относиться природно-географические условия, историко-культурное наследие, особенности архитектурно-пространственной организации, локальные бренды, символы и устойчивые культурные ассоциации. Наиболее выраженная уникальность формируется в тех случаях, когда эти элементы не существуют изолированно, а усиливают друг друга и складываются в единую систему представлений о городе. Такой подход соотносится с современными урбанистическими исследованиями, в которых город рассматривается как самостоятельная система смыслов, практик и пространственных отношений, обладающая собственной логикой развития [5].

Цель данной статьи – выявить и рассмотреть основные факторы, благодаря которым город приобретает устойчивый и различимый образ в межрегиональном восприятии. Они рассматриваются далее на примере отдельных российских городов.

Одним из важнейших факторов формирования узнаваемого образа выступает природно-географическая основа. Рельеф, водные объекты, климат, растительность и панорамные характеристики способны не только влиять на городскую среду, но и определять характер восприятия города в целом. Особенно заметно это в тех случаях, когда природные условия становятся частью символического образа территории. Так, Мурманск формирует узнаваемый образ за счёт своего положения за Полярным кругом, близости Баренцева моря, сурового северного климата, а также явлений полярной ночи и полярного дня. Аналогичным образом, Петропавловск-Камчатский обладает высокой природно-географической различимостью благодаря вулканическому рельефу, близости океана и панорамам сопок и вулканов, формирующим один из наиболее узнаваемых городских ландшафтов России. Кисловодск, в свою очередь, формирует устойчивый образ города-курорта благодаря сочетанию мягкого климата, предгорного рельефа и минеральных источников: здесь природно-климатические

условия напрямую связаны с функциональной и символической идентичностью города как места лечебного отдыха.

Не менее значимым фактором выступает историко-культурное наследие. При этом важна не только глубина истории как таковая, но и степень её присутствия в современной городской среде, культурной памяти и общественном представлении о городе. Историческое наследие начинает работать, когда оно оказывается включено в актуальный образ территории и воспринимается как живая, а не исключительно музейная составляющая. В этом отношении показателен Волгоград как пример города, образ которого во многом определяется историко-мемориальным наследием. Память о Сталинградской битве закреплена не только в отдельных памятниках, но и в пространственной структуре города: Мамаев курган и монумент «Родина-мать зовёт!», площадь Павших Борцов и другие мемориальные объекты формируют целостный ландшафт памяти. Благодаря этому Волгоград воспринимается не просто как крупный город на Волге, а как один из ключевых символов военной истории России. Другими примерами включения исторической памяти в городское настоящее являются Коломна и Городец. Их узнаваемость поддерживается не только памятниками архитектуры и исторической застройкой, но и локальными традициями, культурными практиками, ремесленными и гастрономическими брендами, которые переводят историческое содержание в современный символический язык.

Существенную роль в формировании уникальности города играет и его архитектурно-пространственная организация. Планировочная структура, характер застройки, композиционные доминанты, соотношение исторических и современных фрагментов среды, тип общественных пространств и панорамные виды способны задавать особенности восприятия даже при отсутствии ярко выраженных символических брендов. Однако в масштабе межрегионального сравнения сами по себе архитектурно-пространственные качества не всегда оказываются достаточными для формирования устойчивого образа. Многие российские города обладают сходными типами застройки, общими чертами советского градостроительного наследия или близкими пространственными сценариями. Поэтому архитектурно-пространственная специфика наиболее эффективно работает, когда соединяется с природным, историческим или культурным контекстом. Показательным примером в этом отношении является Санкт-Петербург. В данном случае пространственная организация города тесно связана с природной основой и культурно-историческим наследием, что делает образ города устойчиво различимым не только в российском, но и в международном контексте.

Важным механизмом формирования городского образа являются локальные символы, бренды и культурные ассоциации [7]. Во многих случаях именно они позволяют городу выйти за пределы собственного географического положения и стать узнаваемым в более широком культурном пространстве. Это могут быть промыслы, гастрономические специализации, исторические сюжеты или знаковые культурные коды. Так, Тула прочно ассоциируется с пряником, самоваром и оружейным производством; Вологда – с кружевом и северной культурной традицией, а Оренбург – с пуховым платком. Подобные ассоциации оказываются особенно устойчивыми тогда, когда они не ограничиваются внешним имиджем, а получают продолжение в городской среде, культурной политике, туристических маршрутах и повседневных практиках.

Продолжая тему культурных ассоциаций, отметим, что самостоятельным фактором городской уникальности может выступать история-легенда – символический нарратив, который придаёт территории дополнительный смысл и обеспечивает её узнаваемость. Такой нарратив может быть связан с мифами, фольклором, литературным сюжетом или специально сформированным культурным образом. Ярким примером является Великий Устюг, получивший широкую известность как вотчина Деда Мороза. Образ зимнего волшебника связывает город со сказкой, детством и праздничной культурой, превращая легендарный сюжет в фактор туристической привлекательности и городской идентичности.

На различимость города влияет не только наличие объективных характеристик, но и способы их передачи и распространения. Представления о городе складываются через личные и профессиональные связи, образовательную мобильность, туризм, медийные репрезентации, цифровую среду, региональные контакты. В связи с этим можно говорить о том, что высокая различимость города определяется не только наличием значительного внутреннего потенциала, но и способностью сделать этот потенциал видимым, узнаваемым и устойчиво транслируемым. Особенно показательны в этом отношении Сочи и Нижний Новгород. Узнаваемость Сочи формируется за счёт сочетания приморского и горного ландшафта, курортной функции, олимпийского наследия и активного медийного присутствия. Нижний Новгород обладает иным типом различимости: его образ поддерживается расположением на слиянии Оки и Волги, кремлём, выразительным рельефом, панорамами набережных и статусом крупного межрегионального центра. В обоих случаях внутренний потенциал города усиливается событиями, туристическими практиками, территориальным маркетингом и градостроительными решениями, поддерживающими целостность городского образа.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что уникальность и различимость

города представляют собой не тождественные, но тесно взаимосвязанные характеристики. Каждый город обладает индивидуальным сочетанием признаков, однако далеко не всегда эта индивидуальность получает яркое выражение в массовом восприятии. Различимость города зависит от того, насколько его особенности оказываются символически оформленными, культурно закреплёнными и коммуникативно поддержанными. Сами по себе отдельные признаки ещё не гарантируют узнаваемости: значение имеют их сочетания и способность становиться частью коллективной памяти. Наиболее устойчивый образ формируется при взаимодействии нескольких факторов: природно-географической основы, историко-культурного наследия, архитектурно-пространственной структуры, локальных символов, брендов и механизмов общественной трансляции. Рассмотренные примеры показывают, что выраженная городская уникальность возникает там, где характеристики среды соединяются в целостный и устойчивый образ, способный сохраняться в индивидуальной и коллективной памяти.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 30.04.2026).
2. Линч, К. Образ города / К Линч; пер. с англ. – Москва : Strelka Press, 2021. – 224 с.
3. Джейкобс, Дж. Смерть и жизнь больших американских городов / Дж. Джейкобс; пер. с англ. – Москва : Новое издательство, 2011. – 460 с.
4. Эллард, К. Среда обитания: как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие / К. Эллард; пер. с англ. – 2-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2017 – 288 с.
5. Собственная логика городов: новые подходы в урбанистике : коллективная монография / под отв. ред. Хельмута Бергкинга и Мартины Лёв ; пер. с нем. К. Левинсона. – 3-е изд. – Москва : Новое литературное обозрение, 2019. – 424 с.
6. Замятин, Д.Н. Геокультура: образ и его интерпретации / Д.Н. Замятин // Вестник Евразии. – 2002. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geokultura-obraz-i-ego-interpretatsii> (дата обращения: 06.04.2026).
7. Щеголева, А.А. Выявление локальной идентичности через городской брендинг / А.А. Щеголева // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 80-летию атомной промышленности и 40-летию Балаковской АЭС: материалы конференции. – Балаково, 25 сентября 2025 года. – Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»; Балаково : Типография ЛИСТ, 2025. – С. 237–244.

СЕКЦИЯ 6
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

УДК 378.145

**Оценка экономической эффективности интеграции онлайн-школы
в образовательной структуре вуза**

¹ Алыхова Марина Юрьевна, студент направления «Экономика»;

² Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

^{1,2} Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Оценка инвестиционной привлекательности проекта по созданию онлайн-школы при БИТИ НИЯУ МИФИ позволит определить целесообразность и обоснованность вложений в развитие современных образовательных технологий. Такой анализ даст возможность спрогнозировать финансовые результаты, выявить потенциальные риски и принять информированное решение о запуске проекта на основе его потенциальной прибыльности.

Для успешной реализации проекта необходимо провести расчеты и определить объем финансовых ресурсов, требуемых для приобретения материальных активов на начальном этапе. Это позволит заранее спланировать расходы и эффективно распределить ресурсы, чтобы избежать нехватки финансирования.

Формирование цифровой образовательной экосистемы онлайн-школы требует значительных инвестиций в нематериальные активы, которые составляют технологическую и содержательную основу проекта. Данные вложения направлены на создание современной IT-инфраструктуры, разработку качественного образовательного контента и построение узнаваемого бренда.

Общая сумма вложений в нематериальные ресурсы для создания качественной цифровой образовательной платформы составляет 3 050 тыс. рублей. Представленные инвестиционные вложения соответствуют текущему рыночному уровню цен на IT-разработку и создание цифрового образовательного контента, что делает данный бюджет оптимальным для реализации проекта.

Для успешной реализации и устойчивого функционирования проекта «Онлайн-школа БИТИ» необходимо формирование целевой команды, обладающей

компетенциями в области цифровой педагогики, технологий и маркетинга. Штатная структура проекта выстроена по принципу минимальной, но достаточной численности на этапе запуска и первого года работы, с возможностью последующего масштабирования. Она включает как новые, специально вводимые должности, так и частичное использование ресурсов существующих подразделений БИТИ.

Годовой ФОТ без учета страховых взносов составляет 14 640 000 рублей. Это основная сумма, выплачиваемая работникам за их труд в течение года. Однако, помимо этой суммы, необходимо учитывать страховые взносы, которые составляют 30% от ФОТ. Страховые взносы включают в себя отчисления в Пенсионный фонд, Фонд социального страхования и Фонд обязательного медицинского страхования. Таким образом, сумма страховых взносов 4 392 000 рублей, что является 30% от годового ФОТ.

Общие годовые затраты на персонал, включающие как сам ФОТ, так и страховые взносы, составляют 19 032 000 рублей. Эта сумма отражает полные расходы на содержание и обеспечение работников организации, что является важным фактором для определения общей финансовой нагрузки на вуз.

Прогнозированию выручки отведена важная роль в финансовом планировании деятельности онлайн-школы БИТИ. В таблице 1 представлен детализированный расчет ожидаемых доходов по различным видам образовательных услуг на 2026 год, с учетом сезонных колебаний спроса. Этот прогноз основывается на анализе рынка онлайн-образования, планируемой маркетинговой стратегии и ожидаемой емкости целевых сегментов. Расчет также учитывает дифференциацию предложения и ценовой политики, адаптированных для различных категорий потребителей.

Таблица 1 – Выручка за 2026 год по видам услуг

Виды услуг	За учебный год		Летний период		Итого, тыс. руб.
	кол-во оказанных услуг в месяц	сумма, тыс. руб.	кол-во оказанных услуг в месяц	сумма, тыс. руб.	
Мини-группы	250	7500,0	80	1920,0	9420,0
Записи курса	500	3750,0	200	1200,0	4950,0
Доп. материалы	350	2625,0	120	720,0	3345,0
Корпоративный пакет для школ	1	3000,0	0	0	3000,0
Итого		16875,0		4640,0	21515,0

В 2026 году планируется достижение общей выручки в размере 21 515,0 тыс. руб., что демонстрирует стабильный рост и расширение онлайн-школы. Наибольшую долю в доходах занимают мини-группы, которые приносят 43,8% годовой выручки. Этот формат обучения остается востребованным благодаря интерактивности и эффективности.

Мини-группы включают онлайн-занятия с участием до 10 человек. Средняя цена за курс составляет 30 тыс. руб. в месяц, что обеспечивает значительный доход. В летний период наблюдается снижение нагрузки на 68%, что позволяет перераспределить ресурсы и подготовиться к новому учебному году.

Записи курсов занимают 23% годовой выручки и пользуются стабильным спросом в течение всего года. Средняя цена за доступ к архивным материалам составляет 7,5 тыс. руб. за курс. Это позволяет клиентам получать знания и навыки даже вне учебного процесса, что способствует повышению лояльности и возвращению клиентов.

Дополнительные материалы, такие как учебные пособия, тренажеры и шаблоны, приносят 15,6% годовой выручки. Средняя цена за комплект составляет 7,5 тыс. руб., и наибольший спрос на эти материалы наблюдается в учебный период, когда учащиеся активно готовятся к экзаменам и контрольным работам.

Корпоративный пакет для школ приносит 17,6% годовой выручки и включает оптовые поставки образовательного контента для учебных заведений. Средняя цена за пакет составляет 100 тыс. руб., что позволяет школам оптимизировать затраты на обучение и повысить качество образовательного процесса. Однако в летние месяцы наблюдается сезонное снижение активности, что требует корректировки маркетинговых стратегий и планирования.

Сезонность продаж является важным фактором, влияющим на финансовые результаты компании. Учебный период, охватывающий сентябрь-май, приносит 78,4% годовой выручки. В это время наблюдается высокий спрос на образовательные услуги, так как учащиеся готовятся к экзаменам и контрольным работам, а школы активно закупают дополнительные материалы и образовательные пакеты.

Летний период, охватывающий июнь-август, приносит 21,6% годовой выручки. В это время спрос на образовательные услуги снижается, что связано с каникулами и отпусками. Однако это также дает возможность компании подготовиться к новому учебному году, провести анализ и улучшить качество предоставляемых услуг, а также разработать новые предложения для клиентов.

Для окончательного принятия решения о реализации проекта необходимо оценить показатели эффективности по проекту с учетом изменения ценности денежных средств во времени, т.е. использовать динамические методы расчета показателей экономической эффективности инвестиций. Они представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели эффективности по проекту с учетом изменения ценности денежных средств во времени

Показатель	Горизонт планирования					
	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.
Полные инвестиционные затраты, тыс. руб.	5117,6					
Выручка, тыс. руб.		21515	25818	30981,6	35628,8	39191,7
Операционные расходы, тыс. руб.		19032	21035	23238,5	25077,5	26483,6
Ставка дисконтирования, %	24	24	24	24	24	24
Коэффициент дисконтирования	1,0000	0,8065	0,6504	0,5245	0,4230	0,3411
Дисконтированный приток, тыс. руб.		17350,81	16791,10	16249,45	15070,04	13368,59
Дисконтированный отток, тыс. руб.		15348,39	13680,41	12188,30	10607,12	9033,76
Чистый дисконтированный поток, тыс. руб.	-5117,6	2002,42	3110,69	4061,16	4462,92	4334,83
Кумулятивный чистый дисконтированный поток, тыс. руб.	-5117,6	-3115,18	-4,49	4056,67	8519,59	12854,42
Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.						12854,42
Индекс рентабельности инвестиций						3,5118
Дисконтированный срок окупаемости, г.						2,001

Как следует из расчетов, чистый дисконтированный доход по проекту составит 12854,42 тыс. руб. Индекс рентабельности инвестиций свидетельствует о том, что на каждый вложенный рубль проект принесет 3,51 рубля чистого дохода. Проект окупится за два года. Это говорит о целесообразности реализации данного проекта.

Рекомендуется реинвестировать часть прибыли в развитие платформы для поддержания высоких темпов роста и укрепления рыночных позиций. Создание резервного фонда поможет минимизировать финансовые риски и обеспечить стабильность в условиях неопределенности.

Проект создания и развития онлайн-школы БИТИ сталкивается со множеством вызовов, обусловленных динамичной образовательной средой, растущей конкуренцией на рынке EdTech и высокими требованиями к качеству цифрового обучения. Несмотря на тщательное планирование и продуманную стратегию, проект подвержен целому ряду рисков, которые могут существенно повлиять на достижение финансовых, операционных и репутационных задач. Основной целью данного анализа является выявление ключевых рисков, оценка их вероятности и потенциального влияния, а также разработка мер по их минимизации.

Для проведения комплексной оценки рисков инвестиционного проекта используется десятибалльная шкала, где значение 10 соответствует максимальной вероятности реализации риска, а значение 1 – минимальной. Данная шкала позволяет

количественно определить уровень потенциальной угрозы для каждого из ключевых факторов. Применение данной методики способствует более наглядному сопоставлению рисков, идентификации приоритетных областей для управления и оперативному принятию мер по их минимизации.

Таблица 3 – Оценка рисков

Виды	Конкретный риск	Вероятность	Влияние	Приоритет	Ответные меры
1	2	3	4	5	6
Рыночные	Усиление конкуренции	8	8	64	Разработка уникального ценностного предложения, программа лояльности, мониторинг конкурентов ежеквартально
	Снижение спроса на онлайн-образование	6	8	48	Диверсификация программ, корпоративное обучение, гибкие форматы
	Ошибки в ценовой политике	5	7	35	Тестирование цен, анализ эластичности спроса, ступенчатая система скидок
Операционные	Сбои в работе платформы	7	9	63	Резервное оборудование, SLA с провайдерами, регулярное нагрузочное тестирование
	Низкое качество образовательного контента	6	9	54	Внедрение стандартов качества, регулярный аудит курсов, система менторства
	Недостаточная техническая поддержка	5	7	35	Аутсорсинг поддержки, чат-боты, расширение штата поддержки при увеличении числа пользователей
Финансовые	Недостижение плановой выручки	7	10	70	Диверсификация доходов, партнерские программы, гибкая тарифная политика
	Превышение бюджета	6	8	48	Жесткий контроль расходов, резервный фонд 15%, ежемесячный финансовый мониторинг
	Кассовые разрывы	5	9	45	Оптимизация денежных потоков, кредитная линия, предоплата за курсы
Репутационные	Негативные отзывы и рейтинги	6	8	48	Проактивная работа с отзывами, программа улучшения качества, прозрачная коммуникация
	Низкая удовлетворенность студентов	5	7	35	Регулярные опросы, система наставничества, персональные образовательные траектории
Регуляторные	Изменение законодательства об образовании	4	8	32	Юридический мониторинг, участие в профессиональных ассоциациях, адаптивный учебный план
	Проблемы с лицензированием	3	9	27	Заблаговременное оформление документов, консультации с регуляторами, резервные варианты
Кадровые	Текущая текучесть ключевых преподавателей	6	8	48	Программа мотивации, развитие карьерных траекторий, конкурентная оплата труда

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
	Нехватка квалифицированных кадров	5	7	35	Партнерства с вузами и школами, программа стажировок, инвестиции в обучение сотрудников
Внешние	Экономический кризис	5	8	40	Диверсификация источников дохода, создание финансовой подушки, гибкая ценовая политика
	Изменение государственной политики в образовании	4	7	28	Участие в образовательных форумах, лоббирование интересов, адаптация к изменениям

Оценка рисков выявила несколько критических и высоких рисков, которые требуют немедленного внимания и разработки стратегий по их минимизации. Результаты анализа показывают, что основные угрозы связаны с недостижением плановой выручки, сбоями платформы, усилением конкуренции, низким качеством контента, текучестью преподавателей и репутационными рисками.

Таким образом, настоящее исследование подтвердило высокую актуальность и экономическую целесообразность разработки и внедрения онлайн-школы БИТИ НИЯУ МИФИ. Проект позиционируется как инновационное образовательное решение, соответствующее стратегическим направлениям развития цифровой образовательной среды в России и удовлетворяющее растущий спрос на качественное обучение техническим дисциплинам.

Литература

1. Болотов, В.А. Онлайн-обучение в России: проблемы и перспективы / В.А. Болотов, Г.С. Ковалева. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2021. – 198 с.
2. Густышкин, А.В. EdTech: технологии и бизнес-модели цифрового образования / А.В. Густышкин. – Санкт-Петербург : Питер, 2023. – 320 с.
3. Кайсаров, Е.А. Управление образовательными проектами в цифровой среде: учебное пособие / Е.А. Кайсаров. – Москва : Юрайт, 2022. – 215 с.
4. Асмолов, А.Г. Цифровизация образования: вызовы и риски / А.Г. Асмолов // Образовательная политика. – 2023. – № 1 (93). – С. 15–23.
5. Захарова, У.С. Экономическая эффективность онлайн-образования в вузе: сравнительный анализ / У.С. Захарова, А.А. Лобанов // Экономика образования. – 2022. – № 4. – С. 45–53.
6. Карпенко, О.М. Тренды развития рынка EdTech в России в условиях глобальной цифровизации / О.М. Карпенко, Л.А. Абалов // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32. – № 2. – С. 32–41.

Современные тенденции развития платформенной экономики в России

Балаханова Дарико Кенжебаевна, кандидат экономических наук,

доцент Базовой кафедры управления инновационной и промышленной политикой

ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Москва

В статье рассматриваются тенденции развития платформенной экономики в России на современном этапе. Особое внимание уделено изучению понятия, характерных черт и сегментов платформенной экономики. В результате исследования проанализирован объём российского рынка платформенных решений за последние два года, определены актуальные вызовы, препятствующие развитию платформенной экономики, и предложены рекомендации по их устранению. Выявлены ключевые тенденции развития платформенной экономики, а также обозначены важные аспекты перспективного развития платформенной экономики, требующие комплексного государственного регулирования.

В настоящее время одним из ключевых драйверов экономического развития является платформенная экономика, которая обеспечивает удобный доступ к продукции, инновационный способ взаимодействия участников рынка, а также масштабирует транзакции партнёров. Платформенная экономика является современной моделью бизнеса, в основе которой лежит использование цифровых технологий, обеспечивающих ускорение и трансформацию экономических процессов. Актуальность темы обусловлена тем, что в последние годы на российском рынке наблюдается стремительное развитие платформенных бизнес-моделей, которые оказывают значительное воздействие на рост национальной экономики. В связи с этим, платформенная экономика в современных условиях является одной из значимых и перспективных форм организации бизнеса, к изучению которой проявили широкий интерес многие российские ученые.

Проблема развития платформенной экономики представлена в научных исследованиях А.Н. Алексахина, С.А. Алексахиной, А.А. Горшковой, Л.С. Байтимеровой, С.Н. Рябухина, И.А. Кокорева, А.А. Сафроновой, О.Д. Покровской, Н.М. Фоменко, И.Ю. Куликовой, М.М. Балановой и других.

Так, А.Н. Алексахин, С.А. Алексахина, А.А. Горшкова и Л.С. Байтимерова анализируют ключевые тенденции развития платформенной экономики, определяют её влияние на различные сектора экономики и идентифицируют факторы, способствующие её развитию [1].

С.Н. Рябухин, И.А. Кокорев, А.А. Сафронова, О.Д. Покровская и Н.М. Фоменко рассматривают институциональные, управленческие, организационные и другие

предложения, направленные на развитие платформенной экономики [2].

В научной статье И.Ю. Куликовой рассматриваются теоретические аспекты, которые отличают платформенную экономику от более широкого понятия цифровой экономики [3].

В работе М.М. Балановой, посвящённой платформенной экономике, представлен обзор и критическая оценка международных и авторских рейтингов, определяющих эффективность платформенной экономики [4].

Платформенная экономика определяется как ядро цифровой экономики, в центре которого находится система взаимоотношений участников, основанная на экономической деятельности в рамках цифровых сервисов, позволяющих совершать транзакции и создавать новые рынки.

Основными характерными чертами платформенной экономики являются сетевой эффект, доступность, гибкость и объединение.

Так, сетевой эффект заключается в том, что чем больше участников на цифровой платформе, тем привлекательнее и ценнее она становится для других пользователей, что способствует расширению круга партнёров, зарегистрированных на сервисе с целью продвижения своей продукции.

Важнейшим преимуществом платформенной экономики является её доступность, которая позволяет малому и среднему бизнесу выходить на рынок и составлять конкуренцию наиболее крупным компаниям.

Платформенные решения являются достаточно устойчивыми к внешним вызовам, а также способны быстро реагировать на потребительские изменения, что свидетельствует о высоком уровне адаптации и гибкости в целом.

Не менее важной чертой платформенной экономики является объединение участников в общей экосистеме. Так, на цифровой платформе могут находиться и взаимодействовать производители, продавцы и потребители, что автоматизирует процесс коммуникации и способствует заключению взаимовыгодных сделок.

Нужно отметить, что в рамках платформенной экономики выделяются отдельные сегменты, которые оказывают положительное воздействие на её устойчивое развитие. Среди наиболее динамично развивающихся сегментов платформенной экономики целесообразно отметить маркетплейсы (электронная коммерция), транспортные услуги и цифровые экосистемы.

Сегодня маркетплейсы являются не только популярными торговыми онлайн-платформами, но и системообразующими экономическими агентами, которые оказывают значительное воздействие на различные аспекты экономики, выступая в

качестве движущей силы ее развития. В России на рынке электронной коммерции доминирующими маркетплейсами являются Озон, Вайлдберис и Яндекс Маркет. Данные цифровые торговые платформы предлагают пользователям широкий ассортимент товаров, включая одежду, электронику, товары для дома и многое другое. При этом Вайлдберис является одной из самых прибыльных коммерческих платформ. В 2024 году продавцы данной торговой площадки заработали 2,9 трлн руб., а ежемесячная аудитория составляет около 79 млн пользователей [5]. В министерстве РФ отмечают, что наибольшее влияние на развитие экономики оказывают именно маркетплейсы, так как ежемесячно их используют около 80% онлайн-покупателей.

Ещё одним сегментом платформенной экономики являются сервисы, предлагающие услуги по транспортной перевозке. На территории России лидирующие позиции в сфере транспортных услуг занимают приложения Maxim, Яндекс.Такси, и Uber. При этом самым востребованным сервисом является Яндекс.Такси, который приобрёл свою популярность за счет быстрого оказания услуг, конкурентоспособных цен и удобного мобильного интерфейса. Данное приложение также входит в цифровую экосистему Яндекс, что позволило ему расширить возможности, улучшить сервис и обеспечить дополнительную доходность.

Российская Федерация – это одна из развивающихся стран, которая сформировала полноценную цифровую экосистему национальных платформ, являющуюся самым продвинутым сегментом экономики, направленного на удовлетворение потребностей населения, бизнеса и государства. На сегодняшний день ведущими национальными цифровыми экосистемами являются Яндекс, VK и Сбер, которые объединяют торговые, развлекательные, финансовые и другие платформы. Безусловным лидером является экосистема Яндекс, в рамках которой предоставляются разнообразные услуги: организация пассажирских перевозок, доставка продуктов, каршеринг, бронирование билетов, отелей и т.д.

Необходимо отметить, что существуют и другие сегменты платформенной экономики – финтех, образовательные сервисы, агрегаторы и другие платформы, которые также развиваются в цифровой среде и оказывают положительное влияние на развитие экономики.

В последние годы многие российские сервисы совершили настоящий технологический прорыв, интегрируя цифровые технологии в платформенные решения, что, в свою очередь, позволяет улучшить пользовательский опыт. Ключевые тренды цифровых платформ – использование искусственного интеллекта (далее ИИ), блокчейна, интернета вещей (далее IoT) и робототехники. Так, платформенная компания Maxim

активно применяет ИИ совместно с технологией блокчейн, что позволяет эффективно управлять ценообразованием, сложной логистикой, а также прогнозировать спрос на транспортные услуги. В качестве ещё одного примера платформенной компании, занимающейся внедрением новых цифровых технологий, является маркетплейс Озон, использующий беспилотные летательные аппараты для доставки товаров, а также Интернет вещей, позволяющий автоматизировать складские процессы.

Российская практика показывает, что на протяжении последних нескольких лет платформенная экономика динамично развивается, о чем подтверждает рост объёма рынка платформенных решений, в который входят маркетплейсы, экосистемы, транспортные услуги и др. (рис. 1) [6].

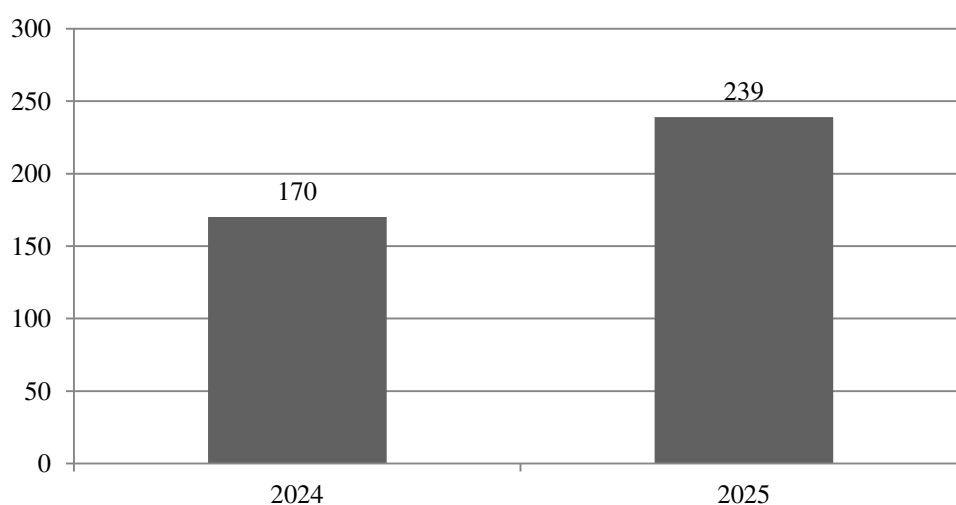


Рисунок 1 – Объём российского рынка платформенных решений за 2024-2025 гг.
(млрд. руб.)

Согласно данным рисунка 1 можно сделать вывод о том, что в 2025 году объём рынка платформенных решений по сравнению с 2024 годом увеличился на 69 млрд рублей (на 40%) и составил 239 млрд рублей. Исходя из этого, можно констатировать факт увеличения объёма рынка платформенных решений, что свидетельствует об устойчивом развитии платформенной экономики.

Вместе с тем, развитие платформенной экономики в России сталкивается со многими актуальными вызовами: монополизацией рынка, высокими рисками утечек персональных данных, недостаточной социальной защищённостью участников платформ (исполнителей, предпринимателей, партнёров).

Для преодоления вызовов, которые оказывают отрицательное воздействие на развитие платформенной экономики, прежде всего, предлагается:

– ввести государственные меры по ограничению монополизации рынка крупными платформами;

- разработать стандарты по хранению, обработке и защите данных пользователей;
- законодательно утвердить правовой статус предпринимателей и разработать нормы, направленные на обеспечение социальной защиты прав участников цифровых платформ.

В перспективе предложенные решения могут быть реализованы в рамках Федерального закона от 31.07.2025 № 289-ФЗ «Об отдельных вопросах платформенной экономики РФ». Данный закон устанавливает правовые основы для платформенной экономики. Нормативно-правовой документ уже подписан президентом Российской Федерации, однако официально вступит в силу только с 1 октября 2026 года. В рамках данного закона будут установлены единые правила для маркетплейсов, сервисов доставки и других цифровых площадок, а также повышена социальная защищенность участников платформ и конкретизированы требования для ведения электронного бизнеса.

Обобщая полученные результаты, можно выделить следующие ключевые тенденции развития платформенной экономики в России:

1. Масштабирование, заключающееся в объединении цифровых платформ в единую экосистему, в рамках которой предоставляется широкий сектор разнообразных услуг для пользователей сервиса.

2. Внедрение трендовых технологий (ИИ, блокчейн, IoT) в работу цифровых платформ, что позволяет повысить эффективность бизнес-процессов.

3. Высокие темпы роста объема российского рынка платформенных решений, что оказывает положительное влияние на развитие национальной платформенной экономики.

4. Усиление государственного регулирования платформенной экономики посредством создания федерального закона, закрепляющего правовые основы отрасли.

Таким образом, платформенная экономика является формой организации бизнеса, характеризующейся высокой гибкостью, сетевым эффектом, доступностью, и оказывающей положительное влияние на развитие национальной экономики. Важным аспектом развития платформенной экономики, требующим комплексного государственного регулирования, выступают вопросы социальной защищенности участников, безопасности персональных данных, а также антимонопольного регулирования. В целом, платформенная экономика представляет собой не временный тренд, а новую экономическую реальность, которая кардинальным образом меняет бизнес-модели и повседневную жизнь общества.

Литература

1. Алексахин, А.Н. Современные тенденции развития платформенной экономики / А.Н. Алексахин, С.А. Алексахина, А.А. Горшкова, Л.С. Байтимерова // Вестник

- Академии знаний. – 2024. – № 5 (64). – С. 46–51.
2. Рябухин, С.Н. Основные тенденции и перспективы платформенной экономики в Российской Федерации / С.Н. Рябухин, И.А. Кокорев, А.А. Сафронова, О.Д. Покровская, Н.М. Фоменко // Мир новой экономики. – 2025. – № 2. – С. 134–148.
 3. Куликова, И.Ю. Платформенная экономика как новая ступень развития процесса цифровизации / И.Ю. Куликова // Наука Красноярья. – 2021. – № 1–2. – С. 81–92.
 4. Баланова, М.М. Платформенная экономика как ядро цифровой экономики: обзор научных школ и ранжирования ее субъектов / М.М. Баланова // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2021. – № 7 (201). – С. 19–31.
 5. Платформенная экономика – 2026: как новый закон меняет рынок и доходы селлеров: сайт / Russian Business. – URL: <https://rb.ru/reviews/platformennaya-yeconomika-2026/> (дата обращения: 15.04.2026).
 6. Маркетинговое исследование Рынок платформенной занятости в России 2025 : сайт / DataInsight. – URL: https://datainsight.ru/DI_employment_2025 (дата обращения: 14.04.2026).

УДК 338.24

Цифровые тренды как условие устойчивого развития атомной энергетики в Российской Федерации

Ветрова Анна Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент Базовой кафедры
управления инновационной и промышленной политикой
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», Москва

Статья посвящена цифровым трендам, которые оказывают воздействие на устойчивое развитие отечественной атомной энергетики. Рассматриваются понятие цифровая трансформация атомной энергетики и отличительные особенности данной отрасли экономики. Представлены ключевые виды цифровых технологий, которые используются на российских предприятиях атомной отрасли. Перечислены приоритетные направления цифровой трансформации в национальной отрасли атомной энергетики. Описаны цифровые продукты, реализуемые госкорпорацией «Росатом». Обозначены проблемы, которые препятствуют эффективному цифровому развитию атомной энергетики в России, а также предложены рекомендации по их устранению.

В современных условиях цифровизации экономики ключевую роль играют сквозные технологии, под воздействием которых происходят фундаментальные изменения во всех хозяйственных отраслях, включая атомную энергетику. Сегодня в Российской Федерации происходит стремительный переход предприятий атомной энергетики на передовые технологии, что, прежде всего, обусловлено необходимостью повышения эффективности, безопасности и конкурентоспособности в условиях

глобального технологического прогресса.

Актуальность темы объясняется тем, что в настоящее время использование современных технологий является одним из важнейших и приоритетных условий повышения конкурентоспособности предприятий АЭС, а также их успешного цифрового преобразования, оказывающего положительное воздействие на развитие бизнеса и отрасли в целом.

Исследованием проблемы на представленную тематику занимались многие современные научные деятели и экономисты, среди которых особый научный вклад внесли М.В. Головкин, А.Н. Сетраков, С.В. Волгина, В.Г. Ткачев, А.В. Горбенко, А.А. Ворогушин и другие.

Так, М.В. Головкин и соавторы в своей научной статье рассматривают цифровые тренды в разрезе стратегического развития предприятий атомного энергетического машиностроения.

Ученые (М.В. Головкин, А.Н. Сетраков и др.) в своем исследовании разработали формулировку термина цифровая трансформация атомной энергетики, которая определяется, как: «...комплексный процесс внедрения передовых информационных технологий во все аспекты деятельности отрасли – от проектирования и строительства до эксплуатации и вывода из эксплуатации ядерных объектов...» [1].

В научных исследованиях многих российских авторов указывается на то, что, по сравнению с другими отраслями экономики, атомная энергетика, ввиду своей специфики, имеет отличительные особенности. Так, А.В. Горбенко и А.А. Ворогушин отмечают: «...особенностью цифровизации атомной отрасли является необходимость обеспечения высочайших стандартов безопасности и надежности, а также потребности в оптимизации аспектов, определяющих экономическую эффективность производственной системы, что предъявляет повышенные требования к верификации сквозных технологий...» [2, с. 282]. Кроме того, ученые акцентируют внимание на том, что по сравнению с другими хозяйственными отраслями, атомная энергетика нуждается в постоянном системном инновационном развитии, где ключевую роль играют цифровые технологии.

В Российской Федерации (далее РФ) цифровые технологии являются безусловными трендами, оказывающими положительное воздействие на устойчивое развитие компаний атомной энергетики, входящих в общую государственную корпорацию «Росатом», которая объединяет более 200 предприятий. Дочерние предприятия госкорпорации активно используют различные цифровые технологии, повышающие эффективность организационных, управленческих и производственных

бизнес-процессов.

В отечественной практике предприятия атомной энергетики используют следующие виды цифровых трендов: цифровые двойники, системы предиктивной аналитики, искусственный интеллект (далее AI), квантовые технологии (вычисления), VR-технологии, блокчейн и другие. Важно отметить, что на этом перечень передовых технологий, которые используются российскими предприятиями АЭС, не ограничивается, однако выше перечисленные виды являются ключевыми трендами, поэтому сделан акцент на этих цифровых решениях.

Цифровые двойники представляют собой одну из наиболее перспективных технологий, которая определяется как виртуальная модель любых объектов, систем или процессов. Данный тренд точно воспроизводит форму и действия оригинала, а также оказывает положительное влияние на устойчивое развитие атомной энергетики. В атомной отрасли РФ 5 лет назад в эксплуатацию был внедрён программный комплекс «Виртуально-цифровая атомная электростанция с реактором ВВЭР», в основе которого находится цифровой двойник, позволяющий не только обеспечить нормальную эксплуатацию, но и решить сложных непредвиденные ситуации [3, с. 81]. Цифровые двойники активно внедряются в деятельность предприятий атомной энергетики, что подтверждается опытом Курской АЭС-2, где данная технология была запущена для цифровизации процессов пусконаладки. Использование цифровых двойников позволило сэкономить предприятию значительную сумму денежных средств, и избежать многомиллионных незапланированных убытков.

Системы предиктивной аналитики также являются важнейшим элементом современной инфраструктуры атомной отрасли, нашедшие широкое применение в АЭС. Особенность данной технологии заключается в объединении машинного обучения и статистических методов, что позволяет составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы состояния оборудования. Такое цифровое решение, в частности система «Прогностика», используется на ТЭЦ «Академическая», благодаря которой удалось предотвратить три инцидента, что могли бы вывести станцию из строя не менее чем на сутки.

Искусственный интеллект в современных условиях является одной из трендовых и перспективных технологий, которая используется в цифровом становлении отрасли атомной энергетики. На данном этапе в атомной энергетике системы AI применяются для выявления перебоев в АЭС, обнаружения выхода из строя оборудования, прогнозирования аварийных ситуаций, отслеживания физического состояния персонала предприятия и т.д.

Подчуфаров А.Ю. подчеркивает значимость использования искусственного интеллекта в атомной энергетике и пишет: «...искусственный интеллект значительно повышает возможности в области применения современных расчетных инструментов, оперативного сбора информации и формирования управляющих воздействий в различных режимах функционирования...» [4, с. 67]. В связи с этим, можно сказать о том, что искусственный интеллект является достаточно перспективной цифровой технологией, которая в дальнейшем будет способствовать повышению безопасности и надежности АЭС.

Важнейшим направлением устойчивого цифрового развития атомной энергетики является внедрение квантовых технологий (вычислений), которые позволяют отечественным предприятиям атомной энергетики решать различные задачи в области машинного моделирования тепловых процессов. Нужно отметить, что в России первым разработчиком инновационных проектов по внедрению квантовых технологий в деятельность предприятий является госкорпорация «Росатом», которая в последние годы направляет основной вектор внимания на развитие цифровизации атомной отрасли. В качестве примера подобного цифрового проекта является «Прорыв», называемый одной из самых популярных и масштабных инноваций, используемых современными предприятиями атомной энергетики. Реализация данного проекта позволяет предотвратить аварии на станциях, исключить эвакуацию населения и устранить проблему ограниченности ресурсов АЭС. Этот проект быстро обрел свою популярность среди дочерних предприятий госкорпорации «Росатом», в которых его стали использовать для решения разноплановых задач. Например, на предприятии «ТВЭЛ» (Сибирский химический комбинат), в рамках данного проекта создаётся опытно-демонстрационный энергокомплекс, что позволяет отработать все необходимые технологии и создать новую атомную энергетику, соответствующую условиям продвинутого поколения.

Особый интерес представляют виртуальные технологии (VR-тренажёры), которые представляют собой иммерсивный программно-аппаратный комплекс, включающий различное оборудование, объекты и инструменты, позволяющие погрузить пользователя в виртуальную среду. Иммерсивные технологии используются для обучения персонала, работающего на предприятиях атомной энергетики, например, в АО «ЦКБМ», что повышает качество подготовки вновь прибывших сотрудников и уровень квалификации опытных специалистов. Кроме того, использование технологий виртуальной реальности способствует снижению вероятности возникновения несчастных случаев на производстве и обеспечению безаварийной работы

оборудования предприятия.

Технологии блокчейн также широко используются в отрасли атомной энергетики, например, на Белоярской и Ленинградской АЭС, что позволяет существенно повысить безопасность и прозрачность бизнес-процессов. Безусловным преимуществом технологии-блокчейн является высокий уровень надёжности, что позволяет минимизировать риски мошенничества и безопасно осуществлять финансовые транзакции.

Комплекс выше обозначенных прорывных технологий обеспечивает стремительную цифровую трансформацию атомной отрасли, основные направления которой обозначены в федеральной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» и Распоряжении Правительства РФ от 26 февраля 2026 г. № 373-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса до 2036 года». Основной целью государственных инициатив является стремительный переход отрасли атомной энергетики от традиционного уклада к цифровому прорыву.

В программах обозначены следующие ключевые направления цифровой трансформации отечественной атомной отрасли: использование российского прикладного программного обеспечения, создание единых информационных моделей, платформизация, цифровая трансформация ТЭК и т.д. При этом в федеральной программе «Цифровая экономика РФ» также отмечаются приоритетные направления, к которым относятся использование AI и виртуальная реальность.

Реализация федеральных проектов и других нормативно-правовых актов осуществляется не только на государственном уровне, но и с привлечением госкорпорации «Росатом», являющейся ключевым звеном в устойчивом развитии атомной энергетики страны. Для достижения этой цели Росатом разрабатывает цифровые проекты, которых в настоящее время насчитывается более 60 единиц по следующим приоритетным направлениям: цифровая инфраструктура, управление производством, цифровизация городских сервисов и другие.

В последние годы госкорпорация «Росатом» активно реализует несколько проектов, где лидирующие позиции занимают [5]:

1. Логос: продукт для инженерного анализа и математического моделирования.
2. Multi-D: технология управления жизненным циклом сложных объектов.
3. Умный город: комплекс цифровых платформенных решений, позволяющий настроить взаимосвязь между бизнесом, местным самоуправлением и населением.
4. REPEAT: продукт позволяет разрабатывать модели процессов, повышать

эффективность энергообъекта и проводить виртуальные испытания оборудования.

5. Атом.Порт: цифровой продукт предоставляет возможность автоматизированной миграции масштабной ИТ-инфраструктуры и экономит ресурсы.

В целом, федеральные программы, законодательные акты и цифровые продукты, разработанные госкорпорацией «Росатом» являются фундаментом дальнейшего цифрового развития национальной отрасли атомной энергетики. Однако, несмотря на проведение активной государственной политики и участия госкорпорации в цифровом развитии предприятий атомной экономики, на данный момент существует достаточно много проблем, которые серьезно замедляют цифровую трансформацию отрасли.

Среди ключевых проблем, тормозящих процесс цифровизации атомной энергетики, целесообразно отметить: рост кибер-угроз, недостаточный уровень цифровых компетенций персонала и высокая изношенность оборудования.

Для предотвращения проблем предлагаются следующие решения:

- обеспечить предприятие соответствующими средствами защиты информации, в том числе сервисами для защиты от DDoS-атак;
- повысить уровень цифровых компетенций персонала посредством проведения корпоративного обучения;
- приобрести новое оборудование, позволяющее успешно интегрировать и использовать цифровые технологии в деятельности предприятий атомной энергетики.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что на устойчивое развитие отечественной атомной энергетики оказывают положительное воздействие такие цифровые тренды, как цифровые двойники, системы предиктивной аналитики, искусственный интеллект, квантовые вычисления, VR-технологии и блокчейн-технологии. Результаты проведенного исследования показали, что успешное применение цифровых инструментов для достижения высокотехнологических результатов в области атомной энергетики требует наличие высококвалифицированных кадров, подготовленной инфраструктуры на предприятии и качественной защиты от кибератак, что будет способствовать стремительной трансформации отрасли в цифровой экономике.

Литература

1. Головкин, М.В. Цифровые тренды в стратегическом развитии предприятий атомного энергетического машиностроения / М.В. Головкин, А.Н. Сетраков, С.В. Волгина, В.Г. Ткачев // Глобальная ядерная безопасность. – 2023. – № 1 (46). – С. 104-115.
2. Горбенко, А.В. Факторы обеспечения конкурентоспособности предприятий атомной отрасли и подходы к ее оценке / А.В. Горбенко, А.А. Ворогушин //

- Вестник Академии знаний. – 2024. – № 6 (65). – С. 281-289.
3. Выборных, А.С. Развитие цифровых технологий в атомной энергетике в условиях экономических санкций и геополитических трансформаций / А.С. Выборных, Е.Г. Шарвадзе, Е.М. Иноземцев, Е.В. Ситников // Успехи в химии и химической технологии. – 2023. – № 1 (263). – С. 79-83.
 4. Подчуфаров, А.Ю. Экономические и социальные аспекты атомной энергетики в условиях развития технологий искусственного интеллекта / А.Ю. Подчуфаров, А.Н. Галкина, С.С. Ванина, И.А. Аустер // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – № 4. – С. 61-74.
 5. Цифровые продукты: сайт / Росатом. – URL: <https://rosatom.ru/production/supercomputer-and-software/tsifrovye-produkty/> (дата обращения: 28.04.2026).

УДК 338.24

Влияние искусственного интеллекта на снижение операционных издержек предприятия

¹Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление на предприятиях»;

²Винтовкина Диана Дмитриевна, студент направления «Экономика»

^{1,2}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

Статья посвящена использованию ИИ для снижения операционных расходов предприятия. На основе данных за 2023–2025 гг. показан опережающий рост издержек. Рассмотрены тренды: предиктивная аналитика, автоматизация бэк-офиса, интеллектуальная логистика, энергоменеджмент, компьютерное зрение. Предложены практические рекомендации по внедрению ИИ, включая гибридную стратегию «быстрых побед» и промышленной трансформации.

В нынешней экономической обстановке, с высокой нестабильностью, удорожанием ресурсов и острой конкурентной борьбой, умение предприятия управлять операционными расходами превращается в решающее условие для выживания и удержания доли рынка. Макроэкономическая статистика последних лет подтверждает серьёзность ситуации для российского бизнеса.

Данные макроанализа: совокупные расходы (коммерческие + управленческие) крупных и средних российских компаний в 2023 г. – 29,5 трлн руб., в 2024 г. – 34,5 трлн (+17%), в 2025 г. – 37,2 трлн (новый рекорд, но темпы роста упали до 8%). Ключевой

дисбаланс связан с выручкой: в 2025 г. она приросла только на 2,8%, тогда как издержки продолжали расти быстрее [2]. В январе-ноябре 2025 года совокупный убыток предприятий достиг 7,5 трлн рублей. С 2020 года фиксируется устойчивое ухудшение финансового состояния организаций: по прошествии двух лет доля нерентабельных компаний подскочила с 24,7% до пикового значения в 28,8%. За 11 месяцев 2025-го, помимо этого, зафиксированы убытки бизнеса в объёме 7,5 трлн руб. 7,5 трлн рублей – такова величина суммарного убытка предприятий за январь-ноябрь 2025 года.[1]

Инвестиционная активность в сфере искусственного интеллекта демонстрирует уверенный подъём. За 2024 год объём финансирования, направленного на внедрение и техническое сопровождение ИИ-решений, перешагнул отметку в 90,3 млрд руб., причём данные вложения уже обеспечивают измеримую экономию. Авторы намерены систематизировать основные способы сокращения операционных расходов предприятиями благодаря ИИ; привести количественные оценки эффективности, опираясь на отечественные примеры; выработать прикладные рекомендации для хозяйствующих субъектов. Анализ трендов управления затратами. Современный этап – переход от ручного к алгоритмическому управлению [2].

Данные 2023–2025 гг. показывают ключевые тренды. Искусственный интеллект с функцией прогнозного управления подаёт сигнал о возможном превышении бюджетных назначений за 2-4 недели. Такой заблаговременный прогноз даёт возможность оперативно скорректировать планы. В логистике – автоматическая перестройка маршрутов при росте цен на топливо или ухудшении погоды.

Автоматизация бэк-офиса с помощью RPA и NLP: программные роботы заменяют человека при переносе данных, сверке счетов, формировании документов. Внедрение RPA сокращает трудозатраты на 40-70%, окупаемость 3-6 месяцев. NLP позволяют роботам понимать сканы и рукописные пометки.

Прогнозное техническое обслуживание. Финансовые последствия внеплановых остановок оборудования на современных заводах крайне значительны: даже один час простоя может привести к убыткам в охвате от 500000 миллионов рублей – в зависимости от специфики производства. Анализируя показатели вибрации, температуры и давления, искусственный интеллект способен спрогнозировать выход узлов из строя за 2-3 недели. Результат – сокращение ремонтных расходов на 25-40% и уменьшение незапланированных простоев на 50–70%

Интеллектуальное управление цепочками поставок и запасами. ИИ-модели прогнозирования спроса снижают средний уровень запасов на 20-30%, затраты на хранение – на 15-25%, а списания просроченных товаров – на 40-60%.

Энергоменеджмент на основе ИИ. Нейросети, управляя инженерными системами зданий, снижают энергопотребление на 10-25% без ущерба для комфорта.[3]

Таким образом, ИИ перестал быть технологией будущего и превратился в практический инструмент управления затратами, дающий измеримый экономический эффект.

Роль нейросети применительно к операционным издержкам предприятия:

Внедрение ИИ начинается с калькуляции: руководство должно видеть, какие именно статьи текущих расходов и в каком объеме реально сжать нейросетевыми алгоритмами без потери для дела. Таблица 1 даёт такую классификацию и оценку потенциала снижения по ИИ-технологиям.[4]

Таблица 1 - Классификация и оценка потенциала снижения по ИИ-технологиям.

Категория ОРЕХ	Типичная доля в выручке	Основные ИИ-технологии	Ожидаемое снижение	Срок окупаемости
Затраты на персонал	15-30%	RPA, NLP, чат-боты	30-50%	3-8 месяцев
Логистика и складирование	8-20%	Прогнозирование, оптимизация маршрутов	20-40%	6-12 месяцев
Ремонт и обслуживание оборудования	3-8%	Предиктивная аналитика	25-50%	12-18 месяцев
Энергозатраты	5-12%	Нейросетевой энергоменеджмент	10-25%	12-24 месяцев
Маркетинг и реклама	3-10%	AI-таргетинг, прогнозирование LTV	30-50%	2-6 месяцев
Административные и IT	5-10%	RPA, генеративный ИИ	40-70%	3-9 месяцев
Потери от брака и порчи	2-5%	Компьютерное зрение	40-60%	6-12 месяцев

Проанализируем глубже, как ИИ влияет на ключевые категории издержек с опорой на реальные российские кейсы. Снижение затрат на персонал за счёт автоматизации рутины (RPA). ИИ-решения (программные роботы, голосовые боты, чат-боты) позволяют переложить рутинные задачи на машину.

Российские кейсы: в агрохолдинге «ПРОДО» запущено 5 программных роботов для обработки банковских выписок и платежей. Это высвободило более 1800 человеко-часов в год и в десять раз сократило количество ошибок. [5]

Оптимизация логистических издержек: ИИ решает задачи прогнозирования спроса, оптимизации маршрутов и автоматизации складов. Пример: при годовых затратах 50 млн руб. внедрение сокращает пробег техники на 20% и штат комплектовщиков на 25%, экономия 12-15 млн руб./год, окупаемость 5-6 месяцев.

Российские кейсы: «СДЭК» запустил систему прогнозирования объёмов доставок с точностью до 98%, что помогает эффективно планировать ресурсы. Яндекс сообщил, что роботизация складов увеличила скорость комплектации товаров на 30% и снизила расходы на обработку единицы товара на 30-80%.

Предиктивное обслуживание – снижение ремонтных затрат и простоев. Для

промышленных предприятий простой оборудования самый дорогой вид потерь.

Российские кейсы: на Магнитогорском металлургическом комбинате внедрена система предиктивной аналитики в прокатном цехе. Экономический эффект оценивается в 25 млн рублей в год. Кроме того, от использования RPA-роботов в энергослужбе получено 38 млн рублей экономии. В нефтегазовой отрасли внедрение ИИ позволяет снижать производственные издержки на 10-15%.

Интеллектуальное управление энергопотреблением: ИИ-системы анализируют загрузку помещений, прогноз погоды, тарифы и автоматически регулируют освещение, отопление, кондиционирование [6]. Экономия энергопотребления достигает 10-25%, окупаемость занимает около 8 месяцев.

Клиентский сервис и маркетинг с использованием ИИ позволяет автоматизировать обработку обращений, персонализировать предложения и снижать стоимость привлечения клиента. Примеры из российской практики: сеть ПАО «Магнит» применяет генеративные нейросети для массовой обработки отзывов, а АО «ВкусВилл» запустил чат-бота для взаимодействия с покупателями, что дало возврат инвестиций в 180%. На складах используется компьютерное зрение для оценки качества фруктов и овощей.

Контроль качества и снижение брака: Компьютерное зрение автоматически выявляет дефекты продукции на конвейере. Стратегии внедрения ИИ для снижения операционных издержек. Успех зависит от правильного выбора пилотного проекта, подготовки данных, управления изменениями и постоянного контроля эффективности. Из типовых стратегий внедрения можно выделить три основных подхода.[7]

Первая стратегия – «быстрые победы» (RPA и чат-боты). Предприятие автоматизирует самые рутинные процессы (обработка счетов, выписка накладных, ответы на частые вопросы). Плюсы: низкий порог входа, быстрая окупаемость (3-4 месяца), наглядный результат. Минусы: эффект локальный, не меняет кардинально бизнес-процессы.

Вторая стратегия – «промышленная трансформация» (предиктивная аналитика) требует инвестиций в IoT и обучение моделей. Плюсы: большой экономический эффект. Минусы: высокие затраты, срок внедрения 6-18 месяцев, требуются специалисты.

Третья стратегия – гибридная (облачные сервисы). Предприятие подключается к готовым ИИ-сервисам (Яндекс.Облако, Сбер AI) за абонентскую плату. Плюсы: нет капитальных затрат, быстрое подключение. Минусы: ежемесячные платежи, вопросы безопасности данных.

Для большинства российских средних предприятий оптимальна гибридная стратегия: начинать с «быстрых побед» на собственной инфраструктуре, а для сложных задач использовать облачные API.

Пошаговый алгоритм внедрения выглядит следующим образом.

Шаг 1. Аудит операционных издержек. Выявить 3-5 статей затрат, которые растут быстрее выручки, или где есть явные потери (большой брак, частые простои). Собрать данные хотя бы за 2 года.

Шаг 2. Выбор пилотного проекта. Выбрать процесс, который: а) повторяющийся и рутинный, б) имеет цифровой след (данные в Excel, 1С), в) эффект от автоматизации можно измерить в деньгах. Идеальный пилот – обработка входящих счетов от поставщиков или формирование отчётов.

Шаг 3. Оценка ROI и выбор поставщика. Рассчитать затраты на внедрение (лицензии, настройка, обучение) и ожидаемую годовую экономию. Если окупаемость менее 6 месяцев – проект запускать. Выбрать вендора: для RPA – PIX RPA; для машинного обучения – Яндекс.Облако, Сбер AI.

Шаг 4. Пилотное внедрение (1-3 месяца). Запустить ИИ-решение на одном участке или в одном отделе. Обязательно замерить показатели «до» и «после» (время обработки документа, количество ошибок, затраты на персонал).

Шаг 5. Масштабирование и управление изменениями. После успешного пилота распространить решение на другие отделы. Провести обучение сотрудников, объяснив, что ИИ не увольняет, а освобождает от рутины. Создать центр компетенций по ИИ внутри компании (хотя бы 1-2 аналитика данных).

Шаг 6. Постоянный мониторинг. Настроить дашборды с ключевыми метриками эффективности для каждой ИИ-системы. Не реже раза в квартал пересматривать модели, так как данные меняются.[8]

Типичные ошибки и риски, к которым относятся:

Неготовность данных. Для точного прогнозирования ИИ необходимы чистые, структурированные и достаточные по объёму исторические данные. Затраты могут оказаться выше, чем на сам ИИ.

Сопrotивление персонала. Сотрудники боятся, что ИИ их заменит. Стратегия управления изменениями должна делать акцент на переквалификации, а не на увольнениях.

Завышенные ожидания. Ожидать экономии 50% сразу после внедрения непосредственно. Нужно закладывать постепенный эффект.

Игнорирование кибербезопасности. ИИ-системы работают с большими

массивами данных, включая коммерческую тайну. Необходимо обеспечить их защиту от утечек и взломов.

Недостаток компетенций. Внедрение ИИ требует специалистов, которых на рынке мало.

Перспективы развития экономики предприятия с использованием ИИ выглядят следующим образом: по оценкам, в горизонте 2027-2030 годов компании, отказывающиеся от внедрения искусственного интеллекта, окажутся в заведомо проигрышной позиции из-за структурно более высоких издержек.[9]

В 2025 году прирост промпроизводства – 1,5% (в обрабатывающей – 3,1%) за счёт ИИ. В обрабатывающем производстве, оптовой торговле и добыче потенциал ИИ высок, что стимулирует цифровизацию. Рекомендации: начинать с чат-ботов и автоматизации (окупаемость 3-6 месяцев), использовать облачные сервисы, повышать цифровую грамотность, создать центр компетенций из 1-2 специалистов.

В макроэкономическом масштабе ИИ способен не только снижать издержки предприятий, но и повышать устойчивость экономики: сокращение доли убыточных компаний ведёт к росту налогов, сохранению рабочих мест и инвестиционной активности.

Подводя итог, можно сформулировать следующие основные выводы:

Рост коммерческих и управленческих расходов российских предприятий до рекордных 37,2 трлн руб. в 2025 году, опережающий рост выручки (2,8% против 8% роста расходов), а также рекордная доля убыточных компаний (28,8%) создают острую потребность в новых инструментах оптимизации затрат.

Наиболее эффективен гибридный подход: начинать с «быстрых побед» (чат-боты, окупаемость 2-6 месяцев), затем переходить к сложным проектам (предиктивная аналитика, оптимизация поставок) на облачных сервисах.

Перспективы использования ИИ для снижения издержек огромны. В условиях прогнозируемого промышленного роста именно внедрение ИИ и цифровая трансформация станут решающим фактором конкурентоспособности, позволяя предприятиям не только сохранять устойчивость, но и наращивать рыночную силу.[10]

Искусственный интеллект становится ключевым рычагом управления издержками: грамотное внедрение повышает операционную эффективность. Для будущих экономистов освоение ИИ-инструментов – уже не преимущество, а обязательное требование работодателей.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). [Электронный ресурс].-

- URL: https://www.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/15_06-02-2026.html (дата обращения: 01.04.2026).
2. FinExpertiza. Коммерческие и управленческие расходы крупных и средних предприятий России в 2025 году. [Электронный ресурс]. – URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2026/dol-kom-raskh/> (дата обращения: 26.03.2026).
 3. Forbes Russia. Инвестиции в ИИ в России [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forbes.ru/mneniya/555203-iskusstvennyj-progress-kak-biznes-i-gosudarstvo-v-rossii-proigryvaut-gonku-za-ii> (дата обращения: 04.04.2026).
 4. Tadviser. Группа «ПРОДО» автоматизировала финансовые процессы с помощью RPA [Электронный ресурс]. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Продо_ГК_%28Продо_Менеджмент%29_%28PIX_RPA_Platform%29 (дата обращения: 04.04.2026).
 5. Болдычева, А.Г. Нейросети и искусственный интеллект в управлении предприятием: учебное пособие / А.Г. Болдычева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2024. – 140 с.
 6. Носова, С.С., Норкина, А.Н. Искусственный интеллект и экономика: учебник / С.С. Носова, А.Н. Норкина. – Москва : КноРус, 2024. – 399 с.
 7. Маркова, В.Д. Цифровая экономика : учебник / В.Д. Маркова. – Москва : ИНФРА-М, 2026. – 186 с.
 8. Коваленко, А.В., Казаковцева, Е.В. Нейросетевые технологии в экономике : учебное пособие / А.В. Коваленко, Е.В. Казаковцева. – 2-е изд. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 198 с.
 9. Лapidус, Л.В. Цифровая экономика, экономика данных и прикладной искусственный интеллект : учебное пособие / Л.В. Лapidус. – Москва : ИНФРА-М, 2026. – 544 с.
 10. Одинцов, Б.Е. Когнитивные системы управления эффективностью бизнеса: учебник и практикум для вузов / Б.Е. Одинцов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. — 311 с.

УДК 331.108

Повышение производительности труда на основе внедрения инновационных инструментов в управлении персоналом

¹Волчкова Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»

²Менжега Артем Романович, студент направления «Экономика»

^{1,2}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматривается теоретическая связь между инновациями в HR-менеджменте и ростом производительности труда. Анализируется эволюция подходов: от «человеческого фактора» к «человеческому капиталу». Предложена авторская классификация инновационных инструментов и описаны механизмы их влияния на ключевые драйверы производительности: вовлеченность, компетенции и адаптивность персонала.

Классическая школа управления рассматривала производительность труда как функцию жесткой регламентации и контроля. Сотрудник воспринимался как элемент производственной машины. Однако в экономике знаний этот подход дает сбой: умственный труд не поддается прямой хронометрии, а креативность угасает под давлением надзора.

Теоретический парадокс современности: производительность труда перестала быть линейной. Удвоение рабочего времени или штрафов не ведет к удвоению результата. Поэтому на первый план выходят инновационные инструменты управления персоналом, которые воздействуют не на руки, а на мотивацию, когнитивные способности и среду.

Чтобы понять механизм влияния, нужно определить три базовых понятия:

Производительность труда – это не просто выработка на человека, а способность организации создавать ценность в единицу времени. Применительно к персоналу – это эффективное преобразование усилий в измеримые бизнес-результаты.

Инновация в управлении персоналом – это внедрение нового метода, практики или технологии, которые объективно улучшают достижение HR-целей (подбор, удержание, развитие, мотивация).

Связующее звено – организационное поведение. Инновации меняют поведение сотрудников, а через него – производительность.[1]

В современной теории выделяют три группы инновационных инструментов, каждая из которых влияет на производительность через свой механизм.

Первая группа – Цифровые инструменты.

Примеры: ERP-системы с модулями производительности, инструменты внутренних коммуникаций, платформы OKR и KPI в реальном времени.

Теоретический механизм: снижение «трения» в работе. Сотрудник тратит меньше времени на рутину (поиск данных, согласования, отчеты) и больше – на ценностную деятельность.

Влияние на производительность: прямое и немедленное (экономия времени).

Вторая группа – Поведенческие инструменты («nudge»-технологии и геймификация).

Примеры: системы мгновенного признания заслуг, элементы игры в рутинных процессах, «подталкивание» к продуктивным действиям через интерфейсы.

Механизм: замена внешней угрозы (наказание) на внутреннюю мотивацию (интерес, мастерство, автономия).

Влияние: рост вовлеченности, а вовлеченность коррелирует с производительностью на 20–40%.

Третья группа – Организационные инновации.

Примеры: кросс-функциональные команды, спринты, отмена иерархии для творческих задач, «встречи без босса».

Теоретический механизм: снижение потерь от бюрократии и улучшение передачи знаний внутри организации.

Влияние: ускорение принятия решений и рост инновационной активности, что косвенно повышает производительность в долгосрочном периоде.

Рассмотрим модель «Инновационный HR → Производительность»:

Предложим простую теоретическую модель. Внедрение инновационного инструмента запускает цепочку: Инструмент → Изменение поведения → Промежуточный HR-результат → Рост производительности.

Например: 1. Внедрение геймификации → сотрудники добровольно берут сложные задачи → повышается квалификация → увеличивается выработка.

2. Внедрение гибкого графика (цифровой инструмент учета) → снижается стресс → улучшается когнитивная способность → растет качество работы (производительность через качество).

Ключевой теоретический вывод сводится к тому, что инновации не повышают производительность напрямую. Они создают условия, при которых сотрудник хочет и может работать эффективнее.

Но теория выделяет и обратную сторону. Эффект плацебо инноваций — производительность растет первое время просто от новизны, а затем возвращается к норме. Культурное сопротивление – в бюрократических или авторитарных культурах даже лучшие инструменты превращаются в формальность и снижают производительность. Измеримость – самый больной вопрос. Теория предлагает использовать суррогатные метрики: текучесть, количество рационализаторских предложений, скорость выполнения типовых задач.[2]

Инновационные инструменты в управлении персоналом работают только тогда, когда они устраняют конкретное узкое место производительности. Их главная задача – перевести фокус с контроля процессов на обеспечение результатов.

Теоретически наиболее устойчивый рост производительности дают не отдельные инструменты, а их комбинация: цифровая платформа + поведенческий дизайн + гибкая структура.

Перспективы дальнейших исследований в данной области сводятся к тому, что необходима верификация предложенной модели на эмпирических данных (кейсы конкретных компаний до и после внедрения), а также разработка методики расчета эффективности инноваций в HR.

Эффекты от внедрения: как инновации в HR преобразуют производительность? Теоретически эффекты делятся на три уровня: микро-эффекты (на уровне отдельного сотрудника), мезо-эффекты (на уровне команды или процесса) и макро-эффекты (на уровне организации в целом) [3].

Микро-эффекты: изменение поведения и когнитивной нагрузки. Самый непосредственный эффект от инновационного инструмента – это сдвиг в повседневных действиях сотрудника. Классический HR управлял через правила. Инновационный HR управляет через среду и выбор.

Конкретные проявления: эффект «быстрых побед». Геймификация и системы мгновенного признания создают короткие циклы обратной связи. Сотрудник видит результат своих действий не через месяц, а через час. Снижение защитного поведения. В авторитарной системе сотрудник тратит энергию не на работу, а на демонстрацию работы (отчеты, имитация занятости). Инновационные инструменты, ориентированные на результат, а не на процесс, снимают эту защиту. Высвобожденная энергия превращается в реальную производительность.

Теоретическое обобщение сводится к тому, что микро-эффекты работают через экономию дефицитного ресурса — внимания и воли сотрудника. Инновационный HR не заставляет работать больше, а заставляет работать, не отвлекаясь.

Мезо-эффекты: трансформация командной динамики. На уровне команды инновации в управлении персоналом дают эффекты, которые невозможно получить суммированием индивидуальных производительностей.

Ключевые эффекты: сокращение потерь на согласованиях. Гибкие методы и цифровые инструменты коллаборации превращают бесконечные цепочки задач в живую работу. Теоретически это снижает транзакционные издержки внутри команды. Практически – скорость выполнения сквозных задач растет на 30–50%.

Эффект «социального заражения» продуктивностью. Когда в команде появляется публичная система признания заслуг, менее продуктивные сотрудники подтягиваются до уровня более продуктивных. Это не принуждение, а социальное

сравнение. Организация получает рост производительности без дополнительных затрат на контроль.

Снижение конфликтогенности. Многие конфликты рождаются из-за неопределенности: кто за что отвечает, кто что сделал. Прозрачные цифровые системы распределения задач и фиксации вклада снимают почву для взаимных обид. Меньше конфликтов → больше рабочего времени → выше производительность.

Мезо-эффекты возникают не автоматически, а только если инструмент внедрен на уровне команды, а не индивидуально. Один сотрудник с геймификацией в компании без культуры признания – ноль эффекта.

Макро-эффекты: структурные сдвиги в производительности. На уровне организации в целом инновационные HR-инструменты порождают стратегические эффекты, меняющие саму формулу производительности. Высокая производительность невозможна при высокой текучести – новички всегда работают медленнее опытных. Инновационные инструменты удержания снижают текучесть. Эффект: компания сохраняет накопленный человеческий капитал, и средняя производительность по организации растет без найма новых людей. Инновационные HR-инструменты позволяют сотрудникам тратить часть времени на поиск лучших способов работы. В результате производительность растет не только в текущем периоде, но и в долгосрочной перспективе за счет непрерывных улучшений.[4]

Когда внедрение не дает результата? Честная теория обязана предупредить: эффекты внедрения не линейны и не гарантированы. Можно выделить три типичных парадокса.

Парадокс 1: чем удобнее инструмент, тем меньше его используют. Сотрудники часто сопротивляются даже хорошим инновациям, потому что они ломают привычный уклад. Электронный табель учета времени может быть удобнее бумажного, но люди продолжают заполнять Excel, потому что «так привыкли». Эффект наступает только после преодоления сопротивления, а это требует управленческой воли, а не только технологии.

Парадокс 2: рост производительности в одном месте ведет к узкому горлышку в другом. Если ускорить работу отдела продаж, но не ускорить производство или логистику, то общая производительность организации не изменится – заказы будут висеть в очереди. Эффект от HR-инновации локален, а производительность системна.

Парадокс 3: измерение убивает измеряемое. Как только вы вводите ключевые показатели эффективности производительности, сотрудники начинают оптимизировать именно эти показатели, а не реальную работу. Программисты пишут больше строк

кода, но не более качественный код, консультанты накручивают часы, но не решают проблемы клиента и т.д. Инновационный инструмент должен быть умнее – измерять не активность, а результат.[5]

Литература

1. Армстронг, М. Практика управления человеческими ресурсами / М. Армстронг ; пер. с англ. под ред. С. К. Мордовина. – 10-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2022. – 848 с.
2. Балашов, А.П. Управление человеческими ресурсами : учебник / А.П. Балашов. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 320 с.
3. Одегов, Ю.Г. Эффективность системы управления персоналом : социально-экономический аспект : монография / Ю.Г. Одегов, Т.В. Никонова. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2022. – 215 с.
4. Соловьев, А.В. Цифровые технологии в управлении персоналом: влияние на производительность труда / А.В. Соловьев // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 45-51.
5. Шапиро, С. А. Инновационные подходы к мотивации персонала и повышению производительности труда : монография / С. А. Шапиро, А. В. Шатаева. – Москва : Русайнс, 2022. – 168 с.

УДК 005.95/.96:004

Цифровая трансформация управления кадровым потенциалом Балаковской АЭС: баланс между автоматизацией и человеческим фактором

Загвоздкин Сергей Владимирович, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье исследуются специфика и становление цифровой трансформации управления кадровым потенциалом Балаковской АЭС, возникшей как ответ на противоречие между внедрением автоматизированных HR-систем и необходимостью сохранения человеческого фактора в условиях повышенной безопасности атомной энергетики. Определено, что данный процесс строится на балансе автоматизации и человеческого участия, характеризуется отсутствием жёсткой привязки ко всем видам кадровых операций, благодаря чему достигаются ключевые параметры работы: высокая скорость текущего документооборота; легкость осуществления учётных процедур и отсутствие экономических барьеров для перераспределения человеческих ресурсов между сменами. Помимо преимуществ, полная автоматизация на Балаковской АЭС имеет ограничительные барьеры для внедрения в зонах наставничества, оперативной оценки потенциала и принятия ответственных

решений. Сделан вывод, что, несмотря на неоднозначное отношение части персонала, цифровая трансформация с приоритетом баланса обладает значительными преимуществами и перспективами. Предполагается, что она кардинально изменит управление кадровым потенциалом на атомных станциях в ближайшие десятилетия.

В последние годы цифровые технологии проникли во все сферы бизнеса. Кадровая работа не исключение. Новые инструменты поменяли подходы к управлению персоналом. Они дают возможность работать эффективнее и быстрее подстраиваться под рынок. В этой статье разберем, как цифровизация Балаковской АЭС влияет на кадровую политику. Также выделим основные тренды, определяющие будущее работы с персоналом.

Цифровая трансформация является одним из главных направлений развития «Росатома». Для атомных предприятий это не просто сокращение издержек, а выход на более высокий уровень надежности и безопасности. Балаковская АЭС входит в число крупнейших энергообъектов России: четыре энергоблока, штат свыше 3 тыс. человек. Станция стала пилотной зоной для внедрения цифровых инструментов в сфере управления персоналом.

Главная сложность при автоматизации кадровых процессов на атомной станции – поиск правильного баланса. С одной стороны, нужно использовать все плюсы цифровых инструментов для повышения эффективности. С другой – нельзя терять человеческий фактор, который остается основой управления.

В атомной энергетике ошибки обходятся слишком дорого. Поэтому полностью заменять человека алгоритмами здесь нельзя. Согласно мнению многих экспертов, «развитие цифровых компетенций – ключевая задача на пути достижения технологического суверенитета», но при этом «достижение ядерного совершенства ограничивается чрезмерным акцентом на технологическом компоненте улучшения».

Цель данной статьи – проанализировать опыт цифровой трансформации управления кадровым потенциалом Балаковской АЭС, выявить зоны эффективной автоматизации и определить границы, за которыми человеческий фактор остается критически значимым.

Системная автоматизация кадровых процессов на Балаковской АЭС началась в 2015 году с перевода в промышленную эксплуатацию информационной автоматизированной системы управления персоналом (ИАСУП) на базе SAP HCM.

Ключевые характеристики данного внедрения:

- восемьдесят три пользователя системы;
- обработка данных по всем работникам;
- расчет заработной платы (отклонение от исторической системы – 0,04%).

Данная система автоматизировала основные HR-процессы:

- управление организационными структурами и штатными расписаниями;
- кадровый учет и учет информации о персонале;
- табельный учет;
- расчет заработной платы;
- управление эффективностью персонала (КПЭ и оценка).

Дальнейшим этапом автоматизации кадровых процессов Балаковской АЭС стала разработка типового решения подсистемы поддержки квалификационных уровней персонала в области охраны труда, регламентов обслуживания, ремонта и безопасности.

Функциональные блоки системы:

- SAP Performance Management.
- Personnel Development (PD)⁴.
- Talent Management.
- Управление корпоративным обучением (LSO).
- Охрана труда и промышленная безопасность (EHS-HEA).

Наиболее показательным примером баланса автоматизации и человеческого фактора стал проект «Цифровой контур – обучение под контролем», победивший в отраслевом конкурсе по развитию культуры безопасного поведения в номинации «Цифровизация и автоматизация процессов».

В таблице 1 представлена система, представляющая собой цифровой органайзер, синхронизированный с HR-системами предприятия, которая состоит из 5 ключевых блоков.

Таблица 1 – Архитектура решения

Блок	Функционал	Степень автоматизации
1. Интеллектуальное планирование	Автоматическое определение потребности в обучении на основе данных о приеме, увольнении и стаже	Высокая (полностью автоматизировано)
2. Превентивный контроль	Цветовая индикация (светофор) и автоматические уведомления о сроках обучения	Высокая
3. Цифровые профили	Хранение полной истории обучения сотрудника	Средняя (информационная)
4. Онлайн-календарь	Самостоятельная запись сотрудников на учебные программы	Низкая (пользовательский выбор)
5. Индекс лояльности	Обратная связь от сотрудников после обучения (оценка от 0 до 10)	Низкая (человеческая оценка)

Основными результатами данной системы стало:

- сокращение времени на подачу заявок и проверку статусов обучения в 6 раз;
- сокращение времени на подготовку отчетности в 8 раз;
- штраф за допуск сотрудника без обучения до 130 тыс. рублей (риск

минимизирован).

Несмотря на успехи автоматизации, на Балаковской АЭС существуют зоны, где цифровые инструменты играют поддерживающую, а не замещающую роль.

Зона 1. Наставничество и передача критических знаний.

Как показал визит специалистов Белорусской АЭС, именно система наставничества вызвала наибольший интерес у коллег. «Нашу практику по сохранению критически важных знаний и наставничества... эта система у нас еще не внедрена», – отметили белорусские специалисты. Цифровая система может фиксировать факт наставничества, но не может заменить живой передачи опыта от опытного оператора молодому специалисту.

Зона 2. Оперативное принятие решений

На атомной станции действует полномасштабный тренажер – цифровой прототип блочного щита управления (БЩУ). Однако этот инструмент используется для тренировки человеческих навыков, а не для их замены. Проведение совместных тренировок смен БЩУ и персонала производственных цехов остается зоной, где ценность представляет именно человеческое взаимодействие и командная работа.

Зона 3. Индекс лояльности и обратная связь

Пятый блок цифрового органайзера, оценка сотрудниками качества курсов, полностью зависит от человеческого суждения. Автоматизация здесь служит лишь каналом сбора информации, но не инструментом принятия решений.

В 2025-2026 годах Балаковская АЭС успешно подтвердила статус «Цифрового ПСР-предприятия», перейдя с бронзового на серебряный уровень.

Результаты проверки:

- качественные показатели эффективности цифровых решений – 93,8–113%;
- четырнадцать цифровых ПСР-образцов признаны лучшими;
- тридцать три практики отмечены экспертами (2025 г.);
- четырнадцать практик отмечены как лучшие (2026 г.).

При этом эксперты подчеркнули, что «станция не останавливается на достигнутом результате, за год созданы новые образцы, внедряется искусственный интеллект»

Главный вывод, который можно сделать из опыта Балаковской АЭС: автоматизация эффективна там, где процесс стандартизирован и измерим. В зонах, требующих экспертной оценки, передачи неформализованного опыта и принятия ответственных решений, человеческий фактор остается критически значимым.

Опыт Балаковской АЭС показывает, что успешная цифровая трансформация

управления кадровым потенциалом возможна только при соблюдении баланса. Автоматизация должна снимать рутинную нагрузку, но не подменять человеческую экспертизу в критических зонах. Цифровые инструменты – это средство, а не цель. Конечная цель – повышение безопасности и эффективности атомной станции, что достигается совместными усилиями людей и технологий.

Литература

1. АО «Концерн Росэнергоатом». На Балаковской АЭС переведена в промышленную эксплуатацию систему управления персоналом [Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом». – 2015. – 22 апреля. – URL: <https://www.rosenergoatom.ru/zhurnalistam/novosti-kompanii/4119/> (дата обращения: 20.04.2026).
2. Страна Росатом. На Балаковской АЭС создали цифровой учебный органайзер [Электронный ресурс] // Страна Росатом. – 2026. – 16 марта. – URL: <https://strana-rosatom.ru/2026/03/16/na-balakovskoj-aes-sozdali-cifrovoj-u/> (дата обращения: 24.04.2026).
3. АО «Концерн Росэнергоатом». Балаковская АЭС достигла индикаторов для подтверждения статуса «Цифровое ПСР-предприятие» атомной отрасли [Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом». — 2026. – 6 февраля. – URL: <https://rosenergoatom.ru/zhurnalistam/novosti-kompanii/49832/> (дата обращения: 24.04.2026).
4. IT Russia. Автоматизация обучения сотрудников повышает безопасность на Балаковской АЭС [Электронный ресурс] // IT Russia. – 2026. – 24 марта. – URL: <https://itrussia.media/ru/article/avtomatizatsiya-obucheniya-sotrudnikov-povyshaet-bezopasnost-na-balakovskoy-aes-23-03-2026> (дата обращения: 24.04.2026).
5. Атомная энергия 2.0. Процессы кадрового учета оптимизируют [Электронный ресурс] // Атомная энергия 2.0. – 2014. – 21 октября. – URL: <https://www.atomic-energy.ru/news/2014/10/21/52357> (дата обращения: 24.04.2026).

УДК 658.5

Оптимизация технического уровня предприятия как фактор экономического роста

¹ Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

² Бартасевич Валерия Евгеньевна, студент направления «Экономика»;

^{1,2} Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассмотрены вопросы оптимизации технического уровня предприятий атомной отрасли. Основные направления оптимизации направлены на глубокую модернизацию физического оборудования с переходом на стратегию управления жизненным циклом; цифровую трансформацию процессов эксплуатации и ремонта, а также на обеспечение технологической независимости критического программного обеспечения.

В условиях современной экономической нестабильности, усиления геополитической напряженности и необходимости достижения технологического суверенитета вопросы оптимизации технического уровня предприятий приобретают стратегическое значение. Для отраслей энергетики, особенно атомной, где основные фонды характеризуются высокой степенью износа, исключительной капиталоемкостью и критичностью для национальной безопасности, управление техническим развитием становится не просто фактором повышения конкурентоспособности, а базовым условием устойчивого функционирования и экономического роста.

Традиционный подход к воспроизводству основных фондов, основанный на экстенсивных методах простого поддержания мощностей, исчерпал себя. На первый план выходит комплексный процесс оптимизации технического уровня, включающий обновление активной части фондов, а именно машин и оборудования, и внедрение современного программного обеспечения. Этот процесс направлен на достижение максимальной производственной и экономической эффективности при минимизации техногенных и финансовых рисков.

Сейчас перед предприятиями энергетики и атомной отрасли стоит задача в выявлении взаимосвязи между оптимизацией технической базы и показателями экономического роста, а также в определении приоритетных направлений такой оптимизации с учетом отраслевой специфики, длительности инвестиционных циклов и повышенных требований к надежности эксплуатируемого оборудования.[1]

Экономический рост предприятия в долгосрочном периоде традиционно связывают с действием производственной функции, где ключевыми переменными выступают труд, капитал и технологический прогресс. Однако для капиталоемких отраслей, таких как атомная энергетика, решающее значение приобретает качество капитала, то есть технический уровень фондов. Технический уровень предприятия представляет собой совокупность характеристик машин, оборудования и технологических процессов, определяющих их производительность, надежность, энергоэффективность и безопасность. Его оптимизация подразумевает не просто замену изношенного оборудования на аналогичное, а переход к более совершенным технологическим укладам.

В экономической литературе выделяют 3 основных канала влияния оптимизации технического уровня на экономический рост. Первый канал, интенсивный, выражается в росте производительности труда и фондоотдачи без увеличения количественного объема используемых ресурсов. Второй канал, структурный, обеспечивает высвобождение ресурсов для развития смежных и вспомогательных производств. Третий канал, инновационный, создает основу для внедрения принципиально новых бизнес-моделей, таких как управление жизненным циклом оборудования на основе цифровых двойников и предиктивной аналитики.

Для предприятий атомной отрасли специфика заключается в доминировании фактора радиационной и ядерной безопасности. Здесь оптимизация технического уровня напрямую влияет на экономический рост через снижение внеплановых простоев энергоблоков, продление разрешенного срока эксплуатации генерирующих мощностей и сокращение операционных затрат на ремонтное обслуживание.

Анализ состояния основных фондов предприятий энергетики и атомной отрасли, проведенный на основе данных отраслевой статистики за период 2020–2025 годов, свидетельствует о наличии ряда системных проблем, обусловленных высокой капиталоемкостью, длительными инвестиционными циклами и исторически сложившейся структурой генерирующих мощностей. Несмотря на активную фазу строительства новых блоков, значительная доля генерирующих мощностей находится в стадии эксплуатации за пределами проектного срока, что влечет за собой физический и моральный износ активной части фондов. Турбины, генераторы, главные циркуляционные насосы, системы контроля и управления, установленные на блоках, введенных в эксплуатацию в 80-е и начале 90-х годов, требуют либо глубокой модернизации с заменой критических узлов, либо полной замены на оборудование новых поколений.

Дополнительным вызовом, особенно остро проявившимся после 2022 года, стала критическая зависимость от импортного программного обеспечения и программируемых логических контроллеров. В автоматизированных системах управления технологическим процессом, системах радиационного контроля, а также в инженерном ПО для проектирования широко использовались решения зарубежных вендоров. Их уход с российского рынка создал существенные риски для поддержания эксплуатационной готовности оборудования. Кроме того, высокая стоимость логистики замены крупногабаритного оборудования и тот факт, что остановка энергоблока для замены критического оборудования влечет за собой упущенную выгоду от недовыработки электроэнергии, которая для атомной станции средней мощности может

составлять десятки миллионов рублей в сутки, делают оптимизацию процессов ремонта и замены критически важной экономической задачей. [2]

Для достижения устойчивого экономического роста оптимизация технического уровня на предприятиях атомной и энергетической отраслей должна вестись по 3 взаимосвязанным направлениям. Это глубокая модернизация физического оборудования с переходом на стратегию управления жизненным циклом, цифровая трансформация процессов эксплуатации и ремонта, а также обеспечение технологической независимости критического программного обеспечения. В части модернизации машин и оборудования ключевым инструментом выступает переход от традиционной стратегии ремонта по состоянию к стратегии управления жизненным циклом, которая базируется на непрерывном мониторинге технического состояния, прогнозировании остаточного ресурса и оптимизации сроков замены узлов.

Экономический эффект достигается прежде всего за счет продления ресурса энергоблоков. Модернизация парогенераторов, главных циркуляционных насосов, турбин и систем аварийного охлаждения позволяет продлить эксплуатацию блоков на 15–20 лет сверх проектного ресурса. При этом капитальные затраты на такую модернизацию оказываются в 3–4 раза ниже стоимости строительства нового замещающего блока. В сегменте тепловой энергетики замена устаревших паросиловых установок на парогазовые технологии позволяет повысить коэффициент полезного действия с 33–35% до 55–60%. Это ведет к снижению удельного расхода топлива и росту чистой прибыли, причем срок окупаемости таких проектов не превышает 7–8 лет. [2]

Особое значение приобретает оптимизация программного обеспечения и цифровых систем управления как наиболее динамично развивающийся и одновременно наиболее уязвимый фактор роста. Для предприятий атомной отрасли приоритетными являются создание цифровых двойников энергоблоков, внедрение систем предиктивной аналитики на основе методов машинного обучения, а также полное импортозамещение критического софта и контроллерной базы. Цифровые двойники, представляющие собой виртуальные копии физических объектов, синхронизированные с ними в реальном времени, позволяют проводить сценарное моделирование режимов работы, оптимизировать графики ремонтов и прогнозировать поведение оборудования без остановки производства.

По оценкам отраслевых экспертов, внедрение цифровых двойников на атомных станциях позволяет сократить сроки планово-предупредительных ремонтов на 10–15%, что для энергоблока мощностью 1000 МВт эквивалентно дополнительной выработке на сотни миллионов рублей в год.[2] Использование систем предиктивной аналитики дает

возможность прогнозировать отказы и предаварийные состояния за 2–3 месяца до их наступления, снижая затраты на внеплановые ремонты до 30% и практически исключая упущенную выгоду от внезапных остановов.

Параллельно осуществляется масштабная программа импортозамещения. Перевод автоматизированных систем управления технологическим процессом и инженерного ПО на отечественное программное обеспечение снижает риски уязвимости критической инфраструктуры перед кибератаками, исключает зависимость от санкционных ограничений и сокращает затраты на лицензионное сопровождение. Дополнительным направлением выступает внедрение роботизированных комплексов для ремонта и инспекции труднодоступных узлов. Это позволяет снизить фонд оплаты труда в структуре себестоимости, уменьшить дозовые нагрузки на персонал и повысить точность контрольных операций.[4]

Оценка эффективности инвестиций в модернизацию оборудования и программного обеспечения требует применения системы показателей, адаптированной под специфику отрасли, где традиционные финансовые критерии дополняются отраслевыми производственными индикаторами. В качестве ключевых показателей эффективности оптимизации технического уровня для предприятий атомной и тепловой энергетики выступают коэффициент использования установленной мощности, снижение удельной себестоимости ремонта, сокращение среднего времени восстановления после отказов, а также рост производительности труда.

Коэффициент использования установленной мощности, рассчитываемый как отношение фактической выработки к максимально возможной, непосредственно влияет на выручку генерирующей компании при фиксированных издержках [5]. Его повышение даже на 1% для атомной станции с несколькими энергоблоками дает прирост выручки в размере сотен миллионов рублей в год.

Снижение удельной себестоимости ремонта высвобождает значительные финансовые ресурсы для реинвестирования в развитие или снижения тарифной нагрузки. Сокращение среднего времени восстановления после отказов позволяет минимизировать упущенную выгоду от недовыработки и снизить риски штрафных санкций на оптовом рынке электроэнергии и мощности. [3]

Эмпирический анализ данных по предприятиям Госкорпорации «Росатом» за период 2020–2025 годов показывает, что инвестиции в оптимизацию технического уровня, включая внедрение цифровых решений в ремонтное обслуживание, замену морально устаревших систем управления и глубокую модернизацию турбинного оборудования, обеспечивают прирост показателя EBITDA на 8–12% в течение 3 лет

после завершения инвестиционной фазы. [2]

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что для предприятий энергетики и атомной отрасли оптимизация технического уровня машин, оборудования и программного обеспечения является базовым условием долгосрочного экономического роста, технологической безопасности и сохранения конкурентоспособности. В условиях ограниченности инвестиционных ресурсов, ужесточения требований к безопасности и необходимости обеспечения технологического суверенитета ключевое значение приобретает не экстенсивное наращивание установленных мощностей, которое требует огромных капитальных вложений и растянуто во времени, а интенсивное обновление активной части фондов и комплексная цифровая трансформация процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Основными направлениями такой оптимизации выступают внедрение стратегии управления жизненным циклом оборудования, позволяющей продлить эксплуатацию существующих мощностей с минимальными удельными затратами; цифровизация технического обслуживания и ремонта на базе предиктивной аналитики, цифровых двойников и роботизированных комплексов; а также полное импортозамещение критического программного обеспечения и контроллерного оборудования, необходимое для обеспечения технологической независимости и снижения операционных рисков.

Литература

1. Вахрушин, А.Ю. Атомная энергетика и промышленность: учебное пособие для вузов / А.Ю. Вахрушин, И. Д. Трошкина, А. А. Жеребцов. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 136 с.
2. Ташлыков, О.Л. Ремонт оборудования атомных станций: учебник / О.Л. Ташлыков. – Москва : КноРус, 2023. – 354 с.
3. Кузьмина, М.С. Управление затратами предприятия (организации): учебное пособие / М.С. Кузьмина, Б.Ж. Акимова. – Москва : КноРус, 2023. – 310 с.
4. Жигунова, О.А. Учет затрат: учебное пособие / О.А. Жигунова, А.С. Ковалев. – Москва : КноРус, 2023. – 176 с.
5. Чернопятав, А.М. Управление затратами: учебник / А.М. Чернопятав. – Москва : Русайнс, 2026. – 233 с.

Оптимизация логистической карты и складского хозяйства на предприятиях атомной отрасли: стратегия эффективности и безопасности

¹Карпова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление на предприятиях»;

²Будейкина Ульяна Романовна, студент направления «Экономика»;

^{1,2} Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В данной статье рассматриваются подходы к оптимизации логистической карты и складского хозяйства на предприятиях атомной отрасли (на примере Госкорпорации «Росатом»). Анализируется роль цифровой трансформации (внедрение WMS-систем, единых информационных систем), leap-технологий и инфраструктурных решений в повышении эффективности, безопасности и управляемости материальных потоков. Обобщены стратегические направления развития: типизация, интеграция процессов, развитие специализированных складов и бережливое производство.

Госкорпорация «Росатом» представляет собой сложный производственный холдинг, объединяющий предприятия ядерно-топливного цикла, атомной энергетики, машиностроения и научные центры. В условиях роста портфеля зарубежных заказов и необходимости сокращения сроков сооружения энергоблоков, вопросы оптимизации логистики выходят на первый план. Как отмечалось на отраслевых семинарах, сроки выполнения «бумажных» и согласовательных процедур в системе МТО порой превышают сроки самого производства, что ведет к затягиванию проектов.

Специфика отрасли накладывает жесткие ограничения: логистическая карта предприятия должна учитывать не только минимизацию затрат, но и строгие требования физической защиты, учета и контроля ядерных материалов, а также безопасную транспортировку специальных грузов. Оптимизация здесь не самоцель, а инструмент повышения надежности и управляемости.

Ключевым драйвером изменений в складской логистике «Росатома» является цифровая трансформация как фундамент оптимизации, в том числе автоматизация учета. Длительное время многие предприятия отрасли, включая ядерные центры, использовали устаревшие самописные программы или бумажные карточки учета товарно-материальных ценностей (ТМЦ). Это создавало риски ошибок и замедляло оборачиваемость запасов [1].

Переломным моментом стал массовый переход на современные учетные

системы и системы управления складом (WMS). Примером может служить автоматизация процессов в Российском федеральном ядерном центре (РФЯЦ-ВНИИТФ), где внедрение единой информационной системы позволило не только консолидировать заявки подразделений в режиме реального времени, но и полностью устранить риски технологического устаревания ПО. Прозрачность учета товарных остатков снизила долю ручного труда и сократила время обработки заявок на 25%.

Аналогичные задачи решались и на новых производственных активах корпорации. Например, на заводе по производству углеродного волокна «АЛАБУГА-ВОЛОКНО» (дивизион UMATEX) внедрение WMS-системы позволило организовать сквозной учет продукции. Система отслеживает движение каждой единицы по штрих-коду от сырья до готового изделия, интегрируясь с линией упаковки и аппликатором этикеток, что исключило потерю данных и повысило точность инвентаризации.[2]

Одним из направлений эволюции логистической карты стала оптимизация логистической карты предприятия атомной отрасли. Это не просто перестановка стеллажей, а перестройка материальных потоков на всех этапах: от закупки до утилизации. Одной из главных проблем долгое время оставалась разобщенность этапов МТО: службы, формирующие техзадание, отделы закупок и склады работали автономно, переключая ответственность друг на друга.

Современный подход требует интеграции управления качеством в логистическую цепочку. Это означает, что складская логистика должна быть встроена в единый производственный цикл. Показателен опыт Топливной компании «ТВЭЛ», где была разработана сложная иерархическая ресурсная модель производственно-логистических цепочек. Модель учитывает многочисленные передель и транспортировку полуфабрикатов между заводами. Внедрение сквозного планирования с учетом ресурсных ограничений транспорта и возвратной тары позволило синхронизировать работу разрозненных предприятий, перейдя от «проталкивания» продукции к работе «точно вовремя» под такт выпуска готовых тепловыделяющих сборок.

Философия «бережливого производства» активно внедряется на предприятиях атомной отрасли, демонстрируя высокую эффективность даже без капитальных затрат. Примером является применение lean-технологий на складах специального назначения. Инструменты визуализации и картирования процессов позволяют выявить скрытые потери.

Так же ярким примером использования lean-технологий является оптимизация складских зон на предприятиях энергетического машиностроения, входящих в орбиту «Росатома». Диагностика процессов с помощью диаграммы «спагетти» показала, что

перемещения сотрудников в зоне комплектации достигали 700 метров на единицу продукции. Оптимизация планировки, внедрение системы 5С и стандартизация рабочих мест позволили сократить эти перемещения на 75%, высвободить площади и ускорить отгрузку. Важно отметить, что такие проекты формируют производственную культуру, при которой изменения иницируются самими работниками, а не навязываются административно. В качестве примера применения оптимизации представлен рисунок 1.

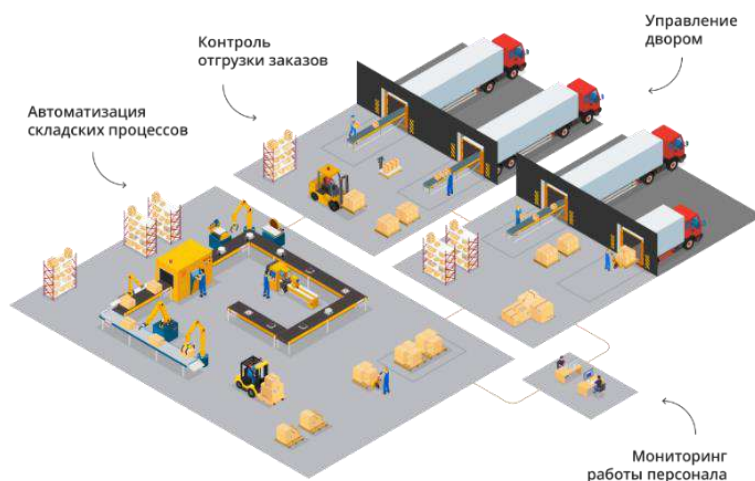


Рисунок 1 – Оптимизация складских зон

Важным элементом логистической карты для предприятий Горнорудного дивизиона и объектов ядерной энергетики становится инфраструктура обеспечения безопасности. Данная оптимизация выражается не в ускорении процесса любой ценой, а в ритмичности и предсказуемости протекаемых процессов. Так, для АО «Далур» (уранодобывающее предприятие) был спроектирован современный склад тары с участком покраски транспортно-упаковочных комплектов (ТУК). Склад представлен на рисунок 2. Этот объект стал важным звеном логистической цепочки, обеспечивающим подготовку тары для готовой продукции. Наличие специализированного склада с участками очистки и покраски позволяет поддерживать парк ТУК в рабочем состоянии, что гарантирует бесперебойность поставок и соответствие требованиям экологической безопасности.



а



б

Рисунок 2 – Склад тары для АО «Далур»: а – фото; б – схема работы

Подводя итог стратегического направления развития логистической карты и складского хозяйства, можно выделить ключевые направления, по которым сегодня движется оптимизация МТО и складской логистики в «Росатоме»:

1. Типизация и унификация. Отказ от «уникального» подхода к каждому заказу в пользу единой технологической политики. Унификация оборудования и комплектующих позволяет сократить номенклатуру запасов и упростить их обслуживание.
2. Интеграция процессов. Создание сквозных цифровых цепочек, объединяющих проектирование, закупки, поставку и эксплуатацию. Принцип «одного окна» и объединенные графики позволяют управлять сроками на всех стадиях жизненного цикла изделия.
3. Развитие инфраструктуры. Строительство и модернизация специализированных складских комплексов, способных работать с материалами различных классов опасности, включая радиоактивные вещества. Это требует компетенций в области таможенного оформления, мультимодальных перевозок и соблюдения особых режимов хранения.
4. Бережливое производство. Постоянная работа по визуализации потерь, оптимизации маршрутов и организации рабочих мест, что повышает вовлеченность персонала и производительность труда без дополнительных инвестиций.

Таким образом, оптимизация логистической карты на предприятиях Росатома представляет собой комплексный процесс, сочетающий цифровизацию, инфраструктурное развитие и изменение управленческой культуры. Результатом этой работы становится не только экономия средств, но и качественный рост надежности и безопасности ядерного энергокомплекса России.

Литература

1. АО «НИАЭП» – ЗАО АСЭ представляет свои технологии и проекты на Международном Форуме поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС – 2014» : [Электронный ресурс]. – URL: <https://ase-ec.ru/about/projects/aes-tyanvan-detail/news/2014/okt/news981/> (дата обращения: 20.03.2026).
2. Автоматизация учета ТМЦ и складской логистики в ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина» : [Электронный ресурс]. – URL: <https://consulting.lc.ru/cases/306350.html> (дата обращения: 20.03.2026).
3. ТВЭЛ – Rightstep: Моделирование системы управления цепочками поставок : [Электронный ресурс]. – URL: <https://rightstep.ru/tvel/> (дата обращения: 23.03.2026).
4. РОДВИГ оптимизировал склады по бережливым принципам [Электронный ресурс].

- URL: <https://companies.rbc.ru/news/xtUCQVdxt9/rodvig-optimiziroval-skladyi-poberezhlivyim-printsipam/> (дата обращения: 24.03.2026).
5. Система закупок Росатома требует новых подходов : [Электронный ресурс] // Закупки Росатом. – URL: <https://www.norao.ru/press/industry/849/> (дата обращения: 22.03.2026).
6. Инжиниринговый центр Горнорудного дивизиона «Росатома» спроектировал новый элемент логистической цепочки АО «Далур» : [Электронный ресурс]. – URL: <https://nedra.rosatom.ru/press-tsentr/novosti/inzhiniringovyy-tsentr-gornorudnogo-diviziona-rosatoma-sproektiroval-novyy-element-logisticheskoy-ts/> (дата обращения: 25.03.2026).
7. АО «СПб «ИЗОТОП» – предприятие госкорпорации РОСАТОМ : [Электронный ресурс]. – URL: <https://tenex-ts.ru/about/> (дата обращения: 23.03.2026).
8. Автоматизация складского комплекса производственного предприятия ГК «Росатом» : [Электронный ресурс] // Журнал «ЛОГИСТИКА». – URL: <http://www.logistika-prim.ru/> (дата обращения: 27.03.2026).

УДК 658.788

Оценка эффективности транспортного обеспечения логистики внешнеторговых операций

¹Корнеева Анастасия Сергеевна – студент направления «Экономика»;

²Устинова Наталья Николаевна – старший преподаватель кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»

^{1,2}Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье обобщены теоретические аспекты транспортного обеспечения внешнеторговых операций и разработана трёхуровневая система показателей эффективности. Проведена верификация на примере поставки ПАО «Северсталь» в Турцию, выявлены «узкие места».

В современных геополитических условиях оценка эффективности транспортного обеспечения внешнеторговых операций становится критическим фактором конкурентоспособности предприятий.

Внешнеторговая операция в логистике – это не просто перевозка, а комплексный процесс, включающий планирование, организацию и контроль перемещения грузов между странами с учетом таможенных, правовых и коммерческих требований.

В общем виде внешнеторговая операция состоит из взаимосвязанных этапов:

- На этапе Заключения контракта согласовываются цена, сроки и базисное условие Инкотермс 2020, которое распределяет транспортные расходы и риски между продавцом и покупателем. [1]
- При таможенном оформлении (декларирование, пошлины, сертификаты) продавец декларирует товар, уплачивает пошлины и представляет сертификаты.
- Далее выбирается вид транспорта и маршрут, заключается договор с перевозчиком, страхуется груз.
- Валютный контроль (проведение платежа по контракту). Банк проверяет законность поступления валютной выручки по контракту.
- Передача прав (переход собственности на товар). Право собственности на товар переходит к покупателю в момент, определённый условиями Инкотермс. [1]

Сбой на любом из них ведет к финансовым потерям.

Осуществление внешнеторговой операции невозможно без ее транспортного обеспечения. Именно оно связывает продавца и покупателя в единую логистическую цепь. Ключевой особенностью транспортного обеспечения внешнеторговой операции является мультимодальность – использование двух и более видов транспорта.

В обобщённом виде структура транспортного обеспечения включает этапы, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы транспортного обеспечения внешнеторговой деятельности

Этап	Содержание этапа
1. Подготовка груза к отправке	Упаковка, маркировка, пакетирование, формирование грузовых мест
2. Доставка груза до магистрального транспорта	Подвоз к порту, железнодорожной станции (чаще автотранспортом)
3. Погрузка на магистральный транспорт	Соблюдение технических норм размещения и крепления
4. Магистральная перевозка	Одним или несколькими видами транспорта (униmodalная/мультимодальная)
5. Перегрузка в транспортных узлах	Перевалка в портах, на пограничных станциях (наиболее уязвимый этап)
6. Таможенное оформление	Декларирование, контроль, уплата пошлин (экспортных и/или импортных)
7. Разгрузка в пункте назначения	Проверка состояния, оформление приёмо-сдаточных документов
8. Страхование (сквозное)	Минимизация рисков на всех этапах перевозки

Центральным элементом распределения рисков и расходов между продавцом и покупателем являются правила Инкотермс 2020. [1]

Инкотермс (International Commercial Terms) – международные правила, разработанные Международной торговой палатой (ИСС), которые чётко распределяют между продавцом и покупателем расходы на транспортировку, страхование, таможенное оформление, риски утраты или повреждения груза, момент перехода риска с продавца на покупателя.[1]

Для мультимодальных перевозок (любой вид транспорта) ключевыми являются базисные условия, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Базисные условия Инкотермс 2020 для мультимодальных перевозок

Термин	Расшифровка	Распределение транспортных расходов	Момент перехода риска
EXW	Ex Works (франко – завод)	Покупатель несёт все расходы от завода продавца	На складе продавца
FCA	Free Carrier (франко – перевозчик)	Продавец доставляет груз перевозчику покупателя	Передача перевозчику
CPT	Carriage Paid To (перевозка оплачена до)	Продавец оплачивает перевозку до места назначения	Передача первому перевозчику
CIP	Carriage and Insurance Paid To	Продавец оплачивает перевозку + страхование «все риски»	Передача первому перевозчику
DAP	Delivered at Place (поставка в месте назначения)	Продавец доставляет груз в место назначения на ТС (без разгрузки)	В месте назначения на прибывшем ТС
DPU	Delivered at Place Unloaded	Продавец доставляет и разгружает груз	После разгрузки
DDP	Delivered Duty Paid	Продавец несёт все расходы, включая импортные пошлины	В месте назначения

Выбор базисного условия определяет не только цену контракта, но и всю логистическую схему: кто организует перевозку, кто страхует груз, кто проходит таможенную и, кто несёт риски на каждом из этапов транспортного обеспечения.

Любая международная перевозка сопряжена с рисками, которые можно разделить на пять групп: транспортные, природные, инфраструктурные, безопасности груза и риски перевозчика. Для каждой группы существуют общие и специфические методы защиты, такие как: страхование, диверсификация маршрутов, GPS – мониторинг, контроль погрузки и автоматизация документов.

Особое внимание при осуществлении внешнеторговой операции следует уделить затратам. Основу затрат составляют транспортные тарифы, представляющие собой цену на услуги по перемещению груза. В международной логистике система тарифов дифференцируется в зависимости от вида транспорта.

Для автомобильного транспорта характерно разнообразие тарифных систем: сдельные за рейс, повременные за час работы, покилометровые, а также договорные тарифы, устанавливаемые по соглашению сторон.

Для железнодорожного транспорта базовым документом является Прейскурант 10–01 ОАО «РЖД», который устанавливает единые ставки за тонно–километр с учётом дальности, типа вагона и рода груза. [2] [5]

На речном транспорте действуют регулируемые тарифы на социально значимых направлениях и договорные тарифы, согласуемые с заказчиком.

На морском транспорте применяются две основные системы. Линейные тарифы действуют на регулярных направлениях для генеральных и контейнерных грузов. Для массовых навалочных грузов используются трамповые фрахтовые ставки, которые

устанавливаются на каждую конкретную перевозку в зависимости от текущей конъюнктуры рынка.

В авиационных перевозках тарифная система включает грузовые тарифы за килограмм, дифференцированные по весовым категориям, специальные тарифы для отдельных категорий грузов, а также дополнительные сборы – топливные и за обработку.

Транспортно-техническая документация является ключевым элементом правового обеспечения внешнеэкономической деятельности. Видовой состав документации определяется видом транспорта (табл. 3).

Таблица 3 – Состав документации по видам транспорта

Вид транспорта	Документ	Назначение
Автомобильный	Накладная CMR	Основной перевозочный документ.
	Книжка МДП	Таможенный транзит без уплаты пошлин до пункта назначения.
	Страховой полис	Дает право грузовладельцу на страховые претензии перевозчику при утрате/порче груза.
Железнодорожный	Накладная ЦИМ/СМГС	Единый документ для международного сообщения (необоротный, не товарораспорядительный).
	Дорожная ведомость	Сопровождает груз, для учета работы ЖД.
	Вагонные листы	Фиксируют загрузку вагонов.
Морской	Коносамент	Товарораспорядительный. В 2026 г. актуальны электронные версии на блокчейне (без риска потери, быстрее, дешевле).
	Штурманская расписка	Подтверждение приема груза на борт, основание для коносамента.
	Погрузочный ордер	Распоряжение на погрузку партии груза.
Речной	Накладная	Основной перевозочный документ, подтверждающий заключение договора перевозки (обычно необоротный).
	Дорожная ведомость	Сопровождает груз вдоль маршрута, используется для учета работы речного флота и расчетов за перевозку.
Авиационный	Авиагрузовая накладная	Подтверждение договора перевозки.
	Грузовой манифест	Сводный перечень всех грузов на борту.
	Декларация на опасные грузы	По правилам IATA DGR для опасных грузов.

Особенности оформления:

- документы заполняются на английском языке;
- требуется точное указание веса и объема груза;
- для опасных грузов обязателен паспорт безопасности;
- при перевозке литиевых батарей применяется специальная маркировка.

Главные новеллы 2026 года касаются цифровизации. С 1 марта 2026 года введена обязательная регистрация экспедиторов в едином реестре на платформе «ГосЛог». А с 1 сентября 2026 года электронные транспортные документы становятся обязательными через государственную информационную систему электронных перевозочных

документов – ГИС ЭПД. [6] Без соблюдения этих требований легальная работа невозможна.

Риск ошибки в оформлении документации чрезвычайно высок и влечёт за собой штрафы, задержку груза на таможне, отказ в платежах по аккредитиву и даже утрату права распоряжения грузом. Таким образом, грамотное оформление транспортно-технической документации – это не просто формальность, а фактор финансовой безопасности предприятия – экспортёра.

Для комплексной оценки эффективности транспортного обеспечения внешнеторговых операций показатели сведены в логическую систему, отражающую три последовательных уровня анализа (табл. 4).

Таблица 4 – Система показателей эффективности транспортного обеспечения

Уровень	Показатель	Формула	Расшифровка формулы
Затратный	Удельные транспортные затраты	$Зуд = Зтр / Q$	Зтр – общие транспортные затраты на партию, руб.; Q – объём партии, т
	Удельные транспортные затраты	$Дтр = (Зтр / Сконтр) \times 100\%$	Сконтр – контрактная стоимость партии, руб.
	Себестоимость перевозки единицы груза	$Спер = Зтр / (Q \times L)$	L – расстояние перевозки, км
Результативный	Коэффициент эффективности экспортной деятельности	$ЭЭкс = Овф / Зэкс$	Овф – валютная выручка, руб.; Зэкс – совокупные затраты на экспорт, руб.
	Валовая прибыль от экспортной сделки	$Пвал = Овф - Зэкс$	Овф – валютная выручка, руб.;
	Рентабельность экспортной сделки	$P = (Пвал / Зэкс) \times 100\%$	Пвал – валовая прибыль, руб.;
Качественно – временной	Время доставки груза	$Тдост = 2 + L/V_{сут} + t_{доп}$	2 – норматив на начально – конечные операции, сут.; V _{сут} – суточная норма пробега, км/сут.; t _{доп} – время на дополнительные операции, сут.
	Скорость доставки груза	$V_{дост} = L / Тдост$	Т _{дост} – общее время доставки, час (сут.)
	Коэффициент соблюдения сроков доставки	$Кср = Псв / Побщ \times 100\%$	Псв – количество поставок, выполненных в срок; Побщ – общее количество поставок
	Коэффициент использования грузоподъёмности	$Кгр = Qф / Qн \times 100\%$	Qф – фактическая масса груза, т; Qн – номинальная грузоподъёмность ТС, т
	Уровень сохранности груза	$Усохр = Qсохр / Qобщ \times 100\%$	Qсохр – объём груза, доставленного без повреждений, т; Qобщ – общий объём перевезённого груза, т
	Средний показатель эффективности логистической деятельности	$Рср = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) / 5$	P1 – своевременность; P2 – полнота выполнения; P3 – качество сервиса; P4 – загрузка мощностей; P5 – точность планирования

Таким образом, система даёт комплексную оценку: сначала фиксируются издержки, затем проверяется их окупаемость, а в завершении анализируются условия, при которых достигнут финансовый результат. Это позволяет не только констатировать эффективность, но и локализовать конкретные «узкие места» для оптимизации.

В качестве эмпирического доказательства рассмотрим реальную экспортную операцию ПАО «Северсталь» – поставку горячекатаного проката в рулонах турецкой компании Çolakoğlu Metalurji (г. Гебзе) на базисных условиях DAP Инкотермс 2020. [1]

Партия состоит из 12 рулонов общей массой 288 тонн. Каждый рулон весит 24 тонны. Груз относится к категории тяжеловесных и требует особого внимания при погрузке, креплении и перегрузке.

Маршрут мультимодальный и включает три этапа. Этапы маршрута доставки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы маршрута доставки горячекатаного проката

Этап Параметр	Этап 1: Железнодорожная перевозка	Этап 2: Морская перевозка	Этап 3: Автомобильная перевозка
Маршрут	Череповец – порт Новороссийск	Новороссийск – порт Турции	Порт Турции – склад Çolakoğlu Metalurji (г. Гебзе)
Протяженность	1.956 км	750 км	120 км
Подвижной состав	Полувагоны или платформы (4 вагона по 72 т)	Суда типа Handysize / контейнеровозы	Турецкие автопоезда
Грузовые места	12 рулонов (3 рулона в вагоне)	12 рулонов	12 рулонов
Суточная норма пробега	400 км/сут	500 км/сут	400 км/сут
Время в пути	5 суток	2 суток	0,5 суток
Перегрузочные операции	Погрузка на ж/д транспорт (200 руб./т)	Ж/д → судно (800 руб./т)	Судно → авто (600 руб./т)
Тариф/фрахт	3.400 руб./т (по Прейскуранту 10–01) [2][5]	4.620 руб./т (55 \$/т × 84 руб./\$) [3]	2.500 руб./т
Оформляемые документы	Железнодорожная накладная (СМГС)	Коносамент (Bill of Lading)	CMR (международная автонакладная)

В расчетах по поставке ПАО «Северсталь» использованы актуальные ставки тарифов на март 2026 года. Железнодорожный тариф составил 3.400 руб./т (по Прейскуранту 10–01 на расстояние 1.956 км). [2][5] Морской фрахт, по данным аналитического агентства BigMint, составил 55 \$/т, [3] что при курсе 84 руб./\$ дает 4.620 руб./т. Автомобильный тариф по территории Турции (120 км) – 2.500 руб./т. Суммарные транспортные затраты на партию 288 тонн достигли 3.490.560 руб., что составляет 12.120 руб. на каждую тонну груза. Однако эти затраты – лишь часть общих расходов на экспорт. Не менее важным является учет рисков, которые могут привести к дополнительным издержкам.

Анализируемая поставка осуществляется на условиях DAP (Delivered at Place). [1] Это означает, что ПАО «Северсталь» как продавец несет ответственность за

организацию всей магистральной перевозки до склада покупателя в Гебзе (Турция), включая экспортное таможенное оформление и страхование груза. В свою очередь, покупатель (компания Çolakoğlu Metalurji) принимает на себя импортную очистку – уплату пошлин, налогов и получение разрешений. Такое распределение не случайно: турецкое таможенное законодательство предъявляет повышенные требования к документам, и ответственность за правильность декларирования лежит именно на импортере. Следовательно, выбор DAP является компромиссным решением, при котором продавец контролирует перевозку, а покупатель – таможенное оформление.

В исследуемой поставке ПАО «Северсталь» применяется комплексный подход к управлению рисками. Во-первых, груз застрахован на 0,3% от контрактной стоимости (41.714 руб.). Во-вторых, на каждом этапе перевалки оформляются таллиманские листы, фиксирующие состояние груза. В-третьих, используются оборотные документы (коносамент, CMR), позволяющие зафиксировать отсутствие повреждений.

Контрактная стоимость поставки определена обратным методом через рыночную цену в стране назначения. Базовой величиной выступила цена CFR порты Турции на горячекатаный прокат в марте 2026 года – 545 долл./т. [3][4] При курсе 84 руб./долл. на 20.03.2026 это составляет 45.780 руб./т. Добавлены расходы на автомобильную доставку от порта до склада получателя в г. Гебзе – 2.500 руб./т. Итоговая цена DAP (франко – склад покупателя) – 48.280 руб./т. Умножением на объем партии 288 т получена общая контрактная стоимость 13.904.640 руб.

Совокупные затраты на экспорт включают: производственную себестоимость ($30.000 \text{ руб./т} \times 288 \text{ т} = 8.640.000 \text{ руб.}$), транспортные расходы 3.490.560 руб., экспортную пошлину 7 % от таможенной стоимости CFR (922.924,8 руб.), страховку 0,3 % от контрактной цены (41.714 руб.). Общая сумма затрат – 13.095.198,8 руб.

С помощью системы показателей была проведена оценка эффективности экспортной поставки.

Затратный уровень. Удельные транспортные затраты составили 12.120 рублей на тонну. Доля транспорта в цене контракта – 25,1%, то есть более четверти стоимости товара уходит на логистику. Себестоимость перевозки – 4,28 рубля на тонно–километр.

Результативный уровень. Коэффициент эффективности экспортной деятельности равен 1,06, что больше единицы, следовательно, операция прибыльна. Валовая прибыль с партии – 809.441 рубль. Рентабельность сделки – 6,2%, что характерно для низкомаржинального рынка металлопродукции.

Качественно–временной уровень. Время доставки – 14,5 суток, средняя скорость – 8,18 км/ч, что объясняется длительными простоями в порту. Коэффициент загрузки

железнодорожного транспорта – 93,5%, автомобильного – 88,9%, то есть присутствует недогруз. Сохранность груза – 100%, уровень логистического сервиса – 0,922, что оценивается как высокий показатель.

Операция прибыльна, но маржинальность низкая. Основные резервы для повышения эффективности – увеличение загрузки транспорта и сокращение простоев.

Таким образом, несмотря на выявленные ключевые проблемы: недогруз вагонов и длительные простои в порту, поставку можно считать успешной.

Литература

1. Инкотермс 2020: правила ICC по использованию национальных и международных торговых терминов : публикация ICC № 723ER Incoterms® 2020 / Международная торговая палата; официальный перевод Российского национального комитета МТП (ICC Russia). – Москва: ICC Russia, 2020. – 128 с.
2. Официальный сайт ОАО «Российские железные дороги». – Москва, 2003. – URL: <https://www.rzd.ru> (дата обращения: 20.03.2026). – Текст : электронный.
3. BigMint: аналитическое агентство : официальный сайт. – Индия, 2008. – URL: <https://www.bigmint.com> (дата обращения: 20.03.2026). – Текст : электронный.
4. SteelOrbis : аналитическое агентство : официальный сайт. – Турция, 2001. – URL: <https://www.steelorbis.com> (дата обращения: 20.03.2026). – Текст: электронный.
5. О применении Прейскуранта № 10–01 «Тарифы на перевозки грузов и услуги по использованию инфраструктуры при перевозках грузов, выполняемые ОАО «РЖД»» : приказ ФАС России от 10 декабря 2015 г. № 1226/15 (ред. от 05.11.2025). – URL: <https://base.garant.ru/413087551/> (дата обращения: 25.04.2026). – Текст: электронный.
6. О внесении изменений в Федеральный закон «О транспортно–экспедиционной деятельности» и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 07.06.2025 № 140–ФЗ. – URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 25.04.2026). – Текст: электронный.

УДК 343.9

Уголовно-правовые аспекты обеспечения экологической безопасности при осуществлении производственной деятельности

Лукьянова Виктория Александровна, магистрант специальности

«Уголовное право и процесс», преподаватель

Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского;

ГАПОУ «Поволжский колледж технологий и менеджмента»

В статье рассматриваются актуальные проблемы обеспечения экологической безопасности при осуществлении производственной деятельности с позиций уголовного права. Анализируются особенности уголовной ответственности за нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ, а также выявляются основные проблемы правоприменительной практики. Особое внимание уделяется роли уголовной политики в сфере противодействия экологическим преступлениям и необходимости совершенствования механизмов уголовно-правового воздействия. Формулируются предложения по повышению эффективности обеспечения экологической безопасности в условиях производственной деятельности.

Обеспечение экологической безопасности в современных условиях приобретает актуальность ввиду расширения масштабов промышленного производства и возрастания антропогенной нагрузки на природу. Производственная деятельность, связанная с использованием природных ресурсов, зачастую сопровождается нарушениями экологических норм, что может привести к значительному ущербу окружающей среде и здоровью населения.

Уголовное право выступает одним из основных инструментов защиты экологических отношений от наиболее рискованных посягательств. В данном контексте особое значение приобретает уголовная ответственность за нарушение правил охраны окружающей среды при производственной деятельности, предусмотренная статьёй 246 Уголовного кодекса Российской Федерации. Вместе с тем практика применения данного положения выявляет ряд трудностей, снижающих эффективность такой правовой защиты.

Обеспечение экологической безопасности входит в число приоритетных направлений уголовной политики Российской Федерации. При активном развитии промышленности и других видов хозяйственной деятельности увеличивается риск нанесения вреда природной среде, что требует выработки эффективных правовых механизмов и применения соответствующих мер юридической ответственности. Уголовное право в этом случае призвано выполнять предупредительную функцию, направленную на предотвращение общественно опасных нарушений экологических требований [1, с. 45].

Экологическая безопасность в сфере производственной деятельности понимается как состояние защиты окружающей среды от неблагоприятного воздействия, связанного с работами, в которых используется природное сырьё и технические средства. В связи с этим соблюдение правил охраны окружающей среды приобретает особое значение, поскольку их нарушение может повлечь уголовную ответственность.

Основной нормой, обеспечивающей уголовно-правовую охрану экологии при производстве работ, является статья 246 УК РФ, направленная на предупреждение

причинения вреда окружающей среде в процессе проектирования, размещения, строительства и эксплуатации объектов [2, с. 112].

Однако практика применения обозначенной выше статьи фиксирует значительные проблемы при квалификации деяний. В частности, высокая степень субъективной оценки объективных признаков преступления является одной из ключевых сложностей. Так, понятия «нарушение правил охраны окружающей среды» и «существенный вред» не имеют точного законодательного определения, что затрудняет их единообразное толкование [3, с. 78].

Трудности вызывает и установление причинно-следственной связи между совершёнными нарушениями и наступившими последствиями. В условиях производственной деятельности воздействие на окружающую среду часто носит комплексный и длительный характер, затрудняя идентификацию конкретного источника вреда и проведение правовой оценки [4, с. 56].

Особое внимание заслуживает проблема разграничения уголовной и административной ответственности. На практике наблюдаются случаи, когда аналогичные действия квалифицируются либо как административные правонарушения, либо как преступления, что ведёт к неоднозначности при правоприменении и снижает предупреждающий эффект уголовного законодательства [5, с. 91].

Кроме того, эффективность уголовной ответственности во многом определяется качеством работы правоохранительных органов. Научные исследования указывают на недостаточную подготовку специалистов и сложность экологических экспертиз, что осложняет выявление и расследование преступлений в данной сфере [6, с. 134].

Важное значение для охраны экологической безопасности имеет совершенствование уголовной политики. Необходимо не только ужесточение санкций, но и развитие профилактических мер, включая усиление контроля за производственной деятельностью и повышение правовой культуры субъектов хозяйствования [7, с. 62].

Для повышения эффективности уголовно-правовой защиты окружающей среды представляется целесообразным внесение уточнений в признаки состава преступления по статье 246 УК РФ, а также разработка чётких критериев разграничения уголовной и административной ответственности. Дополнительно требуется совершенствование правоприменительной практики, включая формирование единых подходов к оценке вреда природе и установлению причинно-следственной связи.

Таким образом, обеспечение экологической безопасности в производственной деятельности остаётся важным направлением уголовной политики, требующим эффективного использования соответствующих правовых механизмов. Уголовная

ответственность за нарушения правил охраны среды при производстве играет значимую роль в предупреждении экологических правонарушений и защите общественных интересов.

Анализ показал, что реализация статьи 246 УК РФ связана с рядом существенных проблем, включая субъективность признаков состава преступления, сложности с установлением причинно-следственной связи и вопросы разграничения уголовной и административной ответственности. Эти факторы негативно влияют на эффективность применения законодательства.

В связи с этим следует рассмотреть возможность доработки уголовного законодательства и практики его применения, включая уточнение признаков преступления, выработку единых критериев оценки вреда окружающей среде, а также повышение уровня профессиональной подготовки сотрудников правоохранительных органов. Реализация таких мер потенциально повысит эффективность уголовно-правовой защиты природы и укрепит экологическую безопасность.

Литература

1. Наумов, А.В. Российское уголовное право. Общая часть : учебник / А.В. Наумов. – Москва: Юрайт, 2021. – 512 с.
2. Лопашенко, Н.А. Экологические преступления: уголовно-правовая характеристика / Н.А. Лопашенко. – Москва: Норма, 2020. – 304 с.
3. Громов, В.Г. Проблемы уголовной ответственности за экологические преступления / В.Г. Громов // Материалы МНПК. – Саратов, 2023.
4. Шошин, С.В. Вопросы квалификации экологических преступлений в уголовном праве / С.В. Шошин // Материалы МНПК. – Саратов, 2024.
5. Кирпичёва, А.В. Проблемы разграничения уголовной и административной ответственности в сфере охраны окружающей среды / А.В. Кирпичёва // Материалы МНПК. – Саратов, 2025.
6. Вестов, Ф.А. Роль правоохранительных органов в обеспечении экологической безопасности / Ф.А. Вестов // Материалы МНПК. – Саратов, 2024.
7. Глухова, Е.О. Уголовная политика в сфере экологической безопасности / Е.О. Глухова // Материалы МНПК. – Саратов, 2023.

Методы продвижения дополнительных товаров и услуг как инструмент монополизации рынка и трансформации потребительского поведения

¹Партикевич Кирилл Андреевич, студент направления подготовки «Экономика»

² Попова Татьяна Сергеевна, кандидат экономических наук,

доцент кафедры экономики и социально-гуманитарных дисциплин

³Асмус Елена Владимировна, соискатель кафедры менеджмента и маркетинга

^{1,2}Волгодонский инженерно-технический институт – филиал ФГАОУ ВО

«Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск;

³ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород

В статье рассматриваются маркетинговые механизмы, позволяющие стимулировать приобретение дополнительных товаров и услуг, включая перекрёстные продажи, апселлинг и формирование экосистем. Авторы анализируют, как подобные инструменты трансформируют потребительские привычки, формируют стандарты потребления и способствуют закреплению компаний на рынке. Особое внимание уделяется эффекту lock-in, технологической интеграции и случаям нативной рекламы, которые создают устойчивую зависимость покупателей от определённых продуктов. На примерах крупных корпораций показаны как легальные методы усиления рыночных позиций, так и манипулятивные приёмы, вызывающие правовые и репутационные риски.

Методы продвижения дополнительных товаров и услуг (так называемые апсейлинг, кросс-сейлинг, бандлинг, подписки) в современной экономике выступают не просто как инструмент увеличения прибыли, но и как мощный механизм увеличения рыночной доли и глубинной трансформации потребительского поведения. Компании знают большое количество маркетинговых методов, которые способствуют увеличением продаж [1], [2], [3].

Первым таким инструментом является cross-selling (перекрёстные продажи). Это наименее навязчивый и манипулятивный из всех методов, но, тем не менее, эффективный с точки зрения маркетинга. Методы перекрёстных продаж делятся на пассивные и активные. В пассивных методах покупателю предлагается сгруппированный укомплектованный набор товаров, представленный комплементарными товарами, например зубная паста + зубная щётка, ноутбук + мышь, посудомоечная машина + таблетки для мытья. Как правило, такой метод применяют именно торговые предприятия для стимулирования продаж. Покупателя привлекают тем, что ему упрощают выбор, дают всё «готовое». К тому же зачастую сгруппированные товары психологически воспринимаются «статуснее», чем товары, купленные по отдельности. Это позволяет магазинам увеличивать средний чек за оба товара. Также в

пассивные методы входят сервисные услуги, такие как доставка, установка ПО, сборка (мебели), сервисное обслуживание, обучение, что также стимулирует к покупке, так как потребитель снижает риски для самого себя и даже готов за это переплачивать.

К активным – относят методы психологического воздействия на покупателя, не связанного напрямую с продажей одних товаров в комплекте с другими. Таковыми методами являются персональные рекомендации на основе истории покупок. Это часто реализуется в интернет-маркетинге при покупках в маркетплейсах. Примерами таких рекомендаций являются сообщения, высвечивающиеся на самом сайте или приходящие на почту, например «с вашим купленным товаром также подходят эти аксессуары», «другие покупают эти товары». Часто сочетаются методы таргетинговой рекламы, микромаркетинга и email-рекламы. Сочетание этих методов позволяет маркетологам увеличивать конверсию за счёт психологического стимулирования покупателей к приобретению дополнительных услуг, в основном давя на склонность людей рассматривать ценность набора товара как единую систему без учёта ценности по отдельности. Например, перчатки и чехол для телефона – это, казалось бы, несочетаемые вещи, но они создают взаимную ценность ввиду определённой эстетической сочетаемости для индивида. Зачастую для приобретения таких дополнительных товаров может предоставляться скидка, ещё больше стимулируя покупку. Иногда стимулирование продажи дополнительных товаров проявляется не узконаправленно, а широконаправленно. Это касается постов от маркетплейсов в соцсетях вида «топ 5 трендовых товаров, сочетаемых с Айфоном». Этот метод интересен тем, что является инструментом SMM, и читатели могут предлагать свои идеи, чем можно дополнять товары. Конечно же, маркетологи изучают комментарии под такими постами для построения новых идей по сочетанию товаров. Сюда же, к активным методам, относятся акции вида «1+1» и «3 по цене двух», только здесь приобретаются товары одного ассортимента. Чаще всего покупателю не нужен дополнительный товар, но он его приобретает исходя из «бесплатности», что, конечно, увеличивает потребление и оборот торговых организаций.

Интересен пример ИКЕИ, которая стала продавать к мебели дополнительно фрикадельки и брендовые мягкие игрушки. Вообще, бренд ИКЕА в целом известен своим уникальным, но эффективным маркетингом, и этот пример ярко иллюстрирует обозначенный факт. Фрикадельки очень популярны у шведского населения. Основатель фирмы Ингвар Кампрад осознал, что для продажи основного товара можно стимулировать посещение магазина привлечением популярного у населения вспомогательного товара. Ресторан обычно находится в центре магазина,

стимулируя импульсивные продажи (например, обоев), но также и стимулируя дольше оставаться в магазине и для более обдуманных покупок, таких как мебель. Таким образом, компания увеличила средний чек, конверсию и выручку от продаж основных товаров. Этот кейс ярко демонстрирует эффективное использование cross-selling для увеличения продаж.

Стоит также рассмотреть методы upselling (апселлинга), где потребителю предлагается более функциональный товар или услугу, чем те, которыми он обладает на данный момент. Чаще всего это касается интернет-сервисов, где существует чёткое разграничение тарифных планов. Потребитель при пользовании стандартным тарифом, возможно, захочет себе дополнительные услуги, например дополнительные кредиты при генерации в ИИ. Так маркетологи удерживают аудиторию и повышают удовлетворённость пользователей сервисов, а также увеличивают средний чек, ведь дополнительные услуги можно было бы включить и в стандартный тариф, но маркетологи намеренно включают их в более дорогие тарифные планы. Психологически этот метод эффективен тем, что некоторым индивидам всегда нужно больше того, что они имеют сейчас, чем и пользуются маркетологи.

В качестве примера метода upselling можно привести политику Starbucks. Этот кейс уникален тонким умением психологически воздействовать на покупателя, продавая сверх основного товара более улучшенную версию или добавки. Например, при покупке продавцы часто рекомендуют дополнительные шоты. Также очень часто предлагается дополнить кофе сиропом или прочими добавками. Часто методы upselling компания Starbucks сочетает с методами cross-selling, например, предлагая помимо кофе с добавками ещё и выпечку, фирменный мерчендайзинг и дополнительные товары в виде кружек. Важно даже не то, что продаётся, а как. Акцент ставится на создание потребительского опыта в виде создания впечатление о том, что всё делается именно для него. С клиентами общаются деликатно, спрашивая их мнение. Например, «нам нравится ваш выбор, хотите ли вы ещё дополнительно молоко в ваш кофе?», «вы обычно покупаете латте, не хотели ли вы купить расширенный стаканчик, сегодня на него действует скидка». У клиента создаётся впечатление о собственной значимости, и он часто соглашается на дополнительные товары, добавки или более большую версию стаканчика. Известно, что компания Starbucks продаёт кофе с большой наценкой, но, за счёт построения эффективной системы отношений с клиентами, оно остаётся с высокой прибылью, в том числе как раз от более дорогих версий кофе и добавок к ним.

Рассмотрим ситуацию, когда дополнительные услуги включаются в экосистему бренда, например экосистему Google, Amazon, Яндексa, ВК, МТС. В таком случае

неизбежно при использовании одного продукта в экосистеме возникает необходимость в использовании другого. Например, при частом использовании поисковика Google пользователь, скорее всего, будет применять для перевода Google переводчик, встроенный в поисковик, а не сторонние приложения, а пользователь Яндекса – наоборот, с большей вероятностью использует веб-службу «Яндекс Переводчик». Для потребителя это означает, во-первых, экономию времени, ведь не требуется тратить время на поиск нужных приложений, а во-вторых – экономию денег, так как плата за экосистему в разы меньше платы за отдельные сервисы, что позволяет удерживать потребителя в экосистеме. Также это снижает и маркетинговые затраты – тратится меньше средств на рекламу экосистемы, когда рассказывается про плюсы пользования именно единым набором продуктов бренда. Часто в экосистеме данные синхронизируются. Карты запоминают местоположение, поисковик – историю запросов, маркетплейс – историю покупок и т.д. Это позволяет собирать больше данных о пользователях для продвижения целевой рекламы и собирать статистику по потребителям в целом.

Сбер известен тем, что его экосистема охватывает множество сфер: банковские услуги, страхование (СберСтрахование), ритейл (СберМаркет, Самокат, Диливери Клуб), облачные и ИИ-технологии (Гигачат), сферу развлечений (Окко, СберПрайм), транспорт (Ситидрайв). Нередко Сбер выкупает другие компании. Такие выкупы часто не попадают под российское антимонопольное законодательство, а если и попадают, то, как к системному банку, ФАС относится с снисхождением, что позволяет захватывать новые рынки. Все технологии объединены в одну экосистему с одним аккаунтом с большой аудиторией и господдержкой. Это позволяет банку расширять свою капитализацию за счёт диверсифицированной экосистемы.

Экосистема МТС состоит в основном из цифровых технологий, таких как МТС Music, Kion, МТС Банк, карта Халва, МТС Доктор, а также Кикшеринг «Юрент», МТС Pay. Видно, что экосистема более узкоспециализирована, чем у Сбера, что говорит о том, что и сами тактики экосистем у компаний разные. Главный плюс экосистемы – олигопольное положение МТС на рынке телекоммуникаций, что позволяет продвигать дополнительные услуги клиентам. Это имеет и обратную сторону в виде агрессивного маркетинга и навязывания экосистемы в тарифах связи без ведома клиентов. Однако экосистема МТС успешно существует на рынке, а сама компания всё чаще инвестирует в новые сферы.

1С – уникальный пример экосистемы для B2B, куда входит множество продуктов, таких как «1С:Предприятие», «1С:Облако», «1С:Факторинг», «1С-

Битрикс24», «1С:Кадры», «1С:Бухгалтерия». Также компания известна средой программирования для прикладных целей и локализаций иностранных компьютерных игр. Успех компании связан с тем, что смог создать из экосистемы промышленный и учётный стандарт для многих фирм в СНГ, заняв локальную нишу автоматизации бизнес-процессов, фактически, даже занимая монопольное положение в этой сфере благодаря способности фирмы создать уникальные продукты как для малого, так и крупного бизнеса. Использование одного определённого продукта для организации нередко означает использование и других продуктов 1С. Именно поэтому организация, появившаяся в 1991, успешно развивается в России, сумев использовать государственную политику импортозамещения, заменив иностранное ПО в РЖД и Аэрофлоте на собственное.

Также следует рассмотреть случай, когда одна компания включает товары и услуги другой компании посредством взаимного сотрудничества. Проанализируем подробнее такие тактики. Начнём с контент-интеграции, или нативной рекламы. Здесь одна компания ненавязчиво продвигает товары другой компании, например, с помощью обзоров, проведения интервью представителям фирмы, совместных вебинаров и курсов. Это создаёт для аудитории эффект беспристрастности подачи информации, стимулируя покупку товаров других компаний. Партнёры делятся с компанией прибылью, например за каждую продажу, совершённую по реферальной ссылке под видео или постом. Таким образом, в выигрыше оказываются все организации, совершившие сделку интеграции. Помимо прочего, компании могут проводить также совместные акции, например «купи товар и получи шанс выиграть автомобиль». Здесь основной потребностью может быть автомобиль, однако потребитель, тем не менее, приобретает акционный товар только ради мизерного шанса купить этот самый автомобиль, что является частным случаем примера, когда за приобретением товара следует покупка дополнительного.

Часто нативная реклама встречается в компьютерных играх. В 2021 года компания Epic Games заключила сделку с Balenciaga, которая является фирмой по продаже элитной одежды. В игре можно было купить скины, схожие с реальной одеждой бренда Balenciaga, а в самом официальном магазине этого бренда – вещи из лимитированной серии Fortnite X Balenciaga. Очевиден пример совместной нативной рекламы, который играет на руку обеим компаниям, так как скины были платными, то есть реализована в буквальном смысле реклама за счёт целевой аудитории. Также это событие создало очередной медийный инфоповод, что ещё больше тиражировало рекламу обоих участников коллаборации. В выигрыше оказались и Epic Games, и

Balenciaga, ввиду того, что они понесли малые коммерческие расходы, но усилили узнаваемость брендов. Именно поэтому нативная реклама является частым инструментом в маркетинге.

Также существует и технологическая интеграция, когда продукт одной компании прямо встраивается в другой часто в форме эксклюзива. Например, интегрирование компьютерных игр только под определённую консоль, интеграция с системами платежей, например, такими как PayPal, Stripe, Сбер, интеграция услуг такси в картографических приложениях. Это заставляет покупателя при приобретении одного товара или услуги приобретать другой. Клиент может приобрести консоль исключительно только для определённой компьютерной игры, а далее не пользоваться ею. В случае с интеграцией платёжных систем у компаний создаются риски, когда платёжную систему могут заблокировать в определённой стране. Поэтому такой тип технологической интеграции часто является минусом с огромными рисками потери аудитории при изменении внешнеполитической конъюнктуры. В качестве примера технологической интеграции можно привести кейс Госуслуг. В этом портале можно заказать билеты на культурные мероприятия: музеи, кино, экскурсии, заказать услугу постановки на кадастровый учёт. Через ЕСИА доступно открыть онлайн-банки, заказать билеты в РЖД. ВК продвигает внутренние сервисы для оплаты штрафов через интеграцию с Госуслугами.

Осталось рассмотреть наиболее манипулятивные методы продвижения дополнительных товаров. Здесь данные товары и услуги буквально навязываются силой и принуждением и часто противоречат законодательству о защите прав потребителей.

Первый метод – «страх-срочность». Примером такового может быть внушение идеи, что товар крайне необходим на будущее время и нужно приобрести его сейчас, ведь затем он будет стоить в разы дороже или станет дефицитным, например тезис продавца «купите к принтеру дополнительно инструменты для ремонта, так как потом их нельзя будем купить из-за санкций». Банки иногда навязывают страховку, объясняя якобы необходимость приобретения по законам России, что в корне наверно. Также существуют методы «тихой подписки», когда в тариф включаются дополнительные платные модули, заставляя клиента услуги тратить время на их отключение. Сама процедура отказа от услуг может быть крайне запутана и сложна. Чаще всего такой инструмент применяют компании телекоммуникационных услуг и услуг связи. Ещё более хитрым методом являются «тёмные паттерны» в UI/UX, например, когда галочками отмечены дополнительные услуги, а покупатель их не замечает, и, таким

образом, приобретает ненужные дополнительные услуги. Ввиду того, что клиенты остро и негативно реагируют на попытки манипулировать ими, эти методы создают репутационные и правовые риски, а также отталкивают целевую аудиторию, поэтому часто являются неэффективными.

В заключение можно сделать несколько выводов. Методы продвижения дополнительных товаров принимают такие неожиданные формы, что клиент сам не замечает, что с основным товаром вынужден приобретать и дополнительный или целенаправленно стремится купить таковой, особенно это касается экосистем, технологической интеграции и эффекта lock-in. Чем меньше методы продвижения дополнительных товаров являются навязчивыми и больше вживаются в естественное потребление, тем они эффективнее. Часто эффективность продвижения дополнительных товаров зависит от дополнительных стратегий в сочетании с успешной коммуникационной политикой фирмы. Нередко попытка поставить в зависимость потребителей покупать сверх основного товара дополнительный меняет полностью культуру и стандарт потребления.

Литература

1. Сурай, Н.М. Эффективные инструменты стимулирования спроса потребителей в условиях цифровизации / Н.М. Сурай, Н. С. Пархоменко // Практический маркетинг. – 2026. – № 1(343). – С. 26-33. – DOI 10.24412/2071-3762-2026-1343-26-33.
2. Сущность, специфика и функциональная область процесса стимулирования сбыта в современных торговых организациях / А.А. Воронов, С.А. Касьянова, Л.В. Кухаренко, З.А. Шарудина // Экономика устойчивого развития. – 2019. – № 1(37). – С. 272-275.
3. Бахарев, В.В. Стимулирование сбыта в розничной торговле / В.В. Бахарев // Практический маркетинг. – 2016. – № 12-1(238-1). – С. 6-10.

УДК 378.145

Цифровая трансформация образовательной среды вуза: концепция и модели интеграции онлайн-школы

¹Русс Виктория Дмитриевна, студент направления «Экономика»;

²Кочеваткина Элина Фаритовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»;

^{1,2} Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматриваются актуальные вопросы цифровой трансформации образовательной среды высшего учебного заведения на примере концепции создания онлайн-школы Балаковского инженерно-технологического института. Проведен анализ текущего состояния и тенденций развития онлайн-образования в России и мире, выявлены ключевые тренды, включая распространение массовых открытых онлайн-курсов и гибридных форм обучения. Изучен опыт успешных проектов с выделением преимуществ и зон риска. На основе эмпирического исследования определены потребности целевой аудитории, а также проведена оценка технической и кадровой готовности вуза к внедрению онлайн-школы. Предложена организационная структура проекта и практические рекомендации по интеграции цифровой платформы в существующую экосистему университета.

Онлайн-образование становится неотъемлемой частью современного образовательного процесса, предлагая новые возможности для повышения качества подготовки студентов и расширения доступности образовательных ресурсов. В условиях быстро меняющегося мира и роста спроса на квалифицированные кадры университеты активно внедряют инновационные технологии и цифровые инструменты, позволяющие эффективно решать образовательные задачи. Одним из перспективных направлений является создание онлайн-школ, таких как БИТИ. Такие проекты позволяют вузам не только повысить свою конкурентоспособность, но и предложить студентам уникальные программы, соответствующие требованиям рынка труда и современным тенденциям в образовании. Актуальность выбранной темы обусловлена ростом популярности онлайн-курсов среди студентов и работодателей, необходимостью адаптации вузов к новым условиям рынка труда и цифровой экономики, потребностью в повышении качества и эффективности образовательного процесса, а также возможностью расширения аудитории и привлечения новых студентов из разных регионов и стран. Цель настоящего исследования заключается в изучении потенциала онлайн-школы БИТИ как инструмента развития университета, определении её преимуществ и возможностей, а также выявлении ключевых факторов успеха и рисков, связанных с внедрением данного формата образования.

Развитие онлайн-образования стало одним из наиболее значимых явлений последних десятилетий. Этот тренд обусловлен глобализацией, развитием информационных технологий и изменением структуры рынка труда. Рассматривая международные тенденции, отметим рост числа массовых открытых онлайн-курсов, популярность которых связана с их доступностью. Платформы типа Coursera, edX и Udemu предоставляют тысячи курсов от лучших мировых университетов, привлекая обучающихся со всего света [1]. Другое важное направление – повышение роли гибридных форм обучения, сочетающих очные занятия с элементами онлайн-

образования. Эта модель повышает гибкость учебного процесса и позволяет учитывать индивидуальные особенности каждого студента. Современные системы управления учебным процессом становятся всё более интерактивными и адаптивными, учитывая личные предпочтения учеников и обеспечивая быстрое получение обратной связи. Использование технологий виртуальной и дополненной реальности открывает новые возможности для эффективного изучения материала. Важной особенностью является акцент на развитие профессиональных компетенций, формирование которых помогает молодым специалистам быстрее встраиваться в современные условия рабочей среды [5].

Российский рынок онлайн-образования развивается стремительно. Ведущие отечественные университеты начали активное использование элементов онлайн-обучения в традиционных программах. Одним из значительных шагов стало создание национальной платформы открытого образования, обеспечившей доступ к высококачественным курсам российских вузов. Популярные площадки, такие как Открытое образование, Stepik и Универсариум, показывают огромный спрос на дистанционный формат. Значительное влияние оказала пандемия COVID-19, заставившая большинство университетов перейти на удалённое обучение [4]. Опыт перехода продемонстрировал потенциал онлайн-образования как важного инструмента повышения качества образования. Наряду с международными проектами российские онлайн-курсы адаптируются под нужды отечественной экономики, включая подготовку специалистов в области искусственного интеллекта, больших данных, кибербезопасности и промышленного дизайна. Однако существуют и некоторые проблемы, препятствующие полному раскрытию потенциала онлайн-образования. Среди них низкий уровень вовлечённости части студентов, отсутствие достаточного технического оборудования у определённых социальных групп, вопросы аккредитации и признания дипломов, полученных посредством онлайн-программ, риск ухудшения качества обучения из-за слабого контроля успеваемости и недостаточной обратной связи. Перспективы онлайн-образования остаются оптимистичными: данный формат способен значительно расширить границы традиционного образования, сделав знания доступными большему количеству людей и подготовив выпускников к профессиональной деятельности в условиях современной экономики [5].

Университет «Синергия» имеет значительный опыт в создании и продвижении онлайн-школы, известной как «Синергия Онлайн Школа». Проект направлен на предоставление качественных образовательных услуг в дистанционном формате и охватывает широкий круг специальностей и уровней подготовки. Исследование данного примера позволило выявить важные аспекты успешного функционирования онлайн-

школы. «Синергия Онлайн Школа» предоставляет широкий спектр образовательных программ, включая бакалавриат, магистратуру, MBA и дополнительные курсы повышения квалификации. Для организации учебного процесса школа использует современную систему управления контентом, которая обеспечивает создание и поддержку качественных курсов, контроль успеваемости и взаимодействие между преподавателями и студентами. Особое внимание уделяется практико-ориентированному подходу: учебные модули включают кейсы, лабораторные задания и практикумы, что позволяет студентам не только усвоить теорию, но и закрепить её на практике [2].

Проект обладает множеством преимуществ, которые делают его привлекательным для студентов: широкий спектр программ, возможность выбора удобного графика обучения, высокий уровень взаимодействия между преподавателями и студентами, ориентация на практику, современная технологическая инфраструктура. Большинство выпускников отмечают качественную практическую подготовку, эффективную поддержку кураторов и реальные шансы на трудоустройство. Однако у проекта имеются некоторые недостатки: возможная трудность с мотивацией и самоорганизацией студентов, ограниченный контакт с преподавателями и коллегами, снижающий социальную составляющую обучения, а также сложность обеспечения качественной проверки выполненных заданий и предотвращения плагиата. Опыт «Синергии» показывает, что успешная реализация онлайн-школы возможна при соблюдении ряда условий: разработка качественных образовательных программ, соответствующих требованиям стандартов и рынка труда; создание удобной и функциональной платформы; поддержка индивидуального подхода к обучению и регулярная обратная связь; внедрение механизмов контроля качества обучения и предотвращения нарушений академической честности [2]. Эти принципы могут быть успешно применены при создании и развитии собственной онлайн-школы БИТИ.

Чтобы обеспечить эффективное функционирование онлайн-школы БИТИ, важно понимать потребности и ожидания будущих студентов. Проведённое эмпирическое исследование, включающее анкетирование студентов и потенциальных слушателей онлайн-курсов, позволило выявить ключевые мотивационные факторы, требования к содержанию образовательных программ, предпочтительные форматы обучения, технические предпочтения и критерии выбора онлайн-курсов. Основным мотивом участия в онлайн-обучении является стремление человека получить дополнительное профессиональное образование, соответствующее современным требованиям рынка труда и способствующее карьерному росту. Основные требования к содержанию образовательных программ включают высокую практическую направленность, наличие

прикладных навыков и инструментов, необходимых для профессиональной деятельности. Респонденты преимущественно предпочитают комбинированный формат обучения, включающий лекционный материал, практические задания, кейс-стадии и возможность индивидуальной консультационной поддержки со стороны преподавателей. Технические предпочтения касаются удобства навигации и интерфейса учебной платформы, поддержки мобильных устройств, быстрого доступа к учебным материалам и возможности повторного просмотра записей лекций [3].

Критерии выбора онлайн-курсов включают высокое качество содержания, репутацию провайдера, положительные отзывы предыдущих учащихся, доступные цены и прозрачность структуры оплаты. Среди основных препятствий, выявленных в ходе анкетирования, были отмечены трудности самостоятельной организации учебного процесса, потребность в регулярном самоконтроле, отсутствие личного взаимодействия с преподавателями и сокурсниками, что может приводить к ощущению изоляции и затруднять коллективное обсуждение учебных вопросов, а также проблемы, связанные с технической подготовкой и надёжностью интернет-соединения. На основе полученных данных сформулированы рекомендации для повышения привлекательности и эффективности онлайн-школы БИТИ: регулярное обновление содержания курсов, внедрение активных методов обучения (игровые технологии, симуляции, интерактивные упражнения), обеспечение технической поддержки мобильных приложений, разработка механизмов оперативного реагирования на возникающие проблемы и организация мероприятий для формирования студенческих сообществ. Понимание потребностей и ожиданий студентов является ключевым фактором для успешного запуска и развития онлайн-школы БИТИ.

БИТИ, будучи филиалом НИЯУ МИФИ, обладает мощной технической базой и высокой готовностью к запуску онлайн-школы. Вместо создания инфраструктуры с нуля основное внимание следует уделить адаптации и кастомизации существующих ресурсов под нужды и аудиторию проекта. Оценка текущей технической инфраструктуры БИТИ включает анализ сетевых ресурсов, дата-центров, аппаратного и программного обеспечения, а также систем видеоконференцсвязи. Потенциал института высок благодаря доступу к высокоскоростным каналам связи, мощностям централизованного дата-центра и системам резервного копирования. В институте есть современные компьютерные классы и серверы для монтажа контента и работы преподавателей, что является важным потенциалом. Однако для создания контента студийного качества может потребоваться специализированное оборудование: веб-камеры, профессиональные видеокамеры, микрофоны, световое оборудование,

графические планшеты и зоны для записи с акустикой. Программное обеспечение и платформы также имеют значительный потенциал: институт имеет доступ к системе дистанционного обучения с возможностью размещения курсов, тестов и заданий. Однако необходимо адаптировать СДО под бренд онлайн-школы БИТИ и её специфические задачи, такие как работа со школьниками и краткосрочные программы.

Оценка кадровой и организационной готовности к внедрению онлайн-обучения требует комплексного подхода. IT-отдел БИТИ обладает знаниями о существующей инфраструктуре, что является положительным фактором. Однако для эффективной поддержки специализированных систем онлайн-обучения требуется привлечение дополнительных сотрудников: администратора системы дистанционного обучения и методиста по цифровому образованию. Также необходимо повышение квалификации текущих сотрудников в области управления образовательными платформами и создания мультимедийного контента. Преподаватели являются ключевым звеном в процессе онлайн-обучения. Многие преподаватели уже имеют опыт работы в СДО во время пандемии, что создаёт потенциал для успешного перехода на новые форматы. Однако для повышения эффективности обучения необходимо провести обязательные тренинги по работе в СДО и на платформах вебинаров, а также по методике создания увлекательного контента. Административный персонал, включая учебный отдел и отдел по работе с абитуриентами, также играет важную роль в успешной реализации онлайн-обучения. Они должны быть готовы к продвижению онлайн-школы, организации продаж и приёма платежей, если курсы платные, а также к технической поддержке слушателей. На основе проведённого анализа разработана организационная структура онлайн-школы БИТИ (рис. 1).

Миссия онлайн-школы БИТИ: стать ведущим региональным центром дистанционного образования, обеспечивающим доступ к качественным знаниям и подготовке по техническим и IT-специальностям для школьников, абитуриентов и специалистов, укрепляя тем самым бренд БИТИ НИЯУ МИФИ как современного, инновационного вуза. Основными целевыми аудиториями являются школьники 5-11 классов (подготовка к ЕГЭ, олимпиадам, профориентационные курсы), абитуриенты и специалисты (программы повышения квалификации и переподготовки по направлениям IT, кибербезопасности и автоматизации), а также студенты БИТИ и других вузов (онлайн-курсы по смежным дисциплинам, элективные курсы). Реализация проекта осуществляется поэтапно. Подготовительный этап (до 3 месяцев) включает формирование рабочей группы, организационно-правовые мероприятия, технический аудит инфраструктуры, регистрацию доменного имени, разработку финансовой модели.

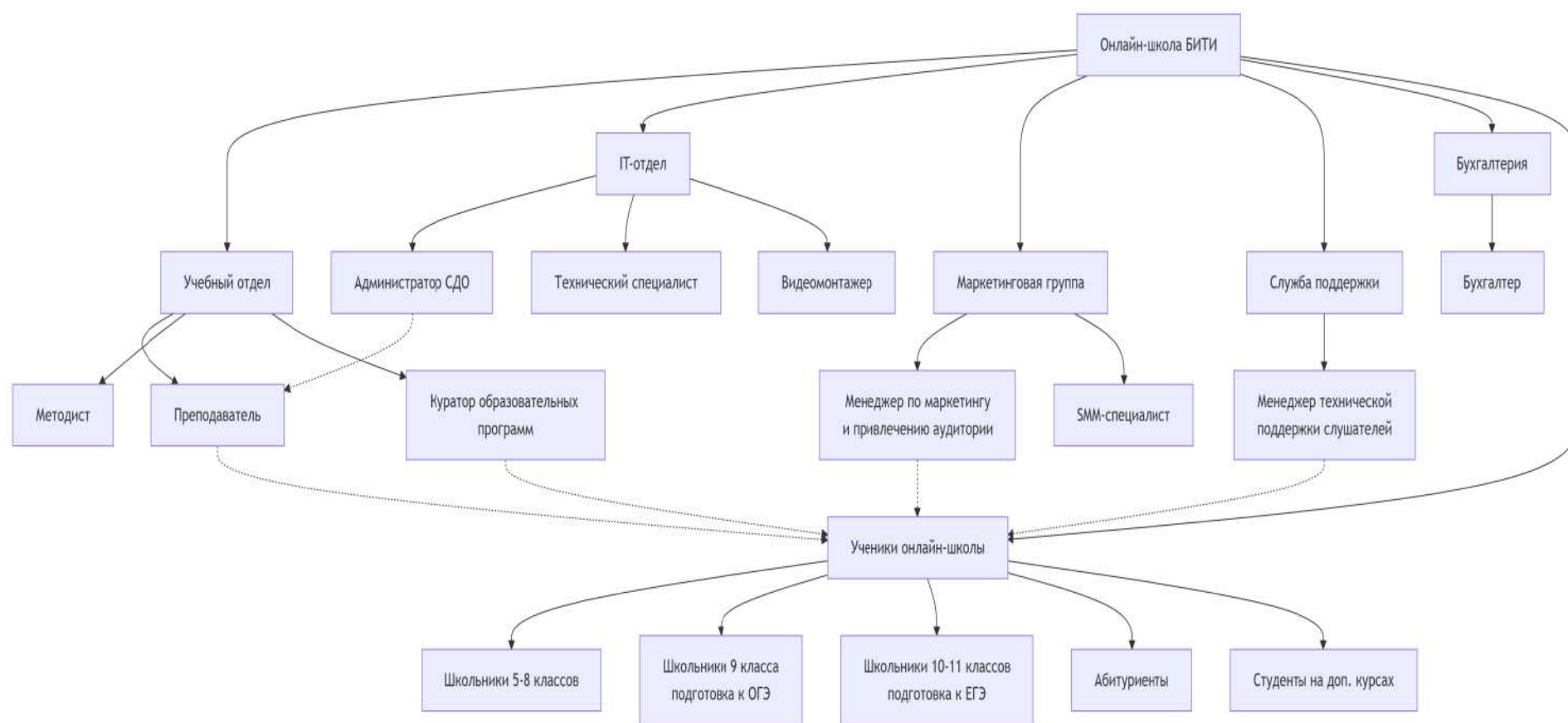


Рисунок 1 – Организационная структура онлайн-школы БИТИ НИЯУ МИФИ

Пилотный запуск (4-6 месяцев) предполагает оборудование мультимедийной студии для записи лекций и вебинаров, закупку оборудования, подготовку преподавателей, разработку и запуск пилотных курсов («Интенсив по подготовке к ЕГЭ по физике», «Основы WEB-разработки для начинающих»), проведение бесплатных промо-вебинаров и набор первой платной группы.

Этап развития и масштабирования (7-12 месяцев) включает создание экосистемы (разработка фирменного стиля, запуск сайта с системой приёма заявок и оплаты, интеграция CRM-системы), расширение пула курсов и преподавательского состава и внедрение системы контроля качества. Этап становления и интеграции (2-й год и далее) предполагает заключение партнёрских соглашений со школами города и области, разработку механизма учёта достижений онлайн-школы при поступлении в БИТИ, запуск Rutube-канала с бесплатным образовательным контентом, участие в образовательных выставках и конференциях, внедрение прокторинга для проведения онлайн-зачётов и экзаменов, а также анализ данных СДО для улучшения курсов. Для успешного развития онлайн-школы необходимо сосредоточиться на пяти ключевых направлениях: гуманизация образовательного процесса (трансформация педагогического мышления, инвестиции в подготовку педагогов); обеспечение высокого качества образовательного контента (формирование медиагруппы, недопустимость сокращения затрат на качественные материалы); разработка эффективных маркетинговых стратегий (социальные сети ВКонтакте, email-рассылки, партнёрские программы, бесплатный высококачественный контент); адаптивность и система обратной связи (готовность к быстрой адаптации на основе результатов пилотного проекта); интеграция ресурсов БИТИ НИЯУ МИФИ (максимальное использование бренда и научно-педагогического потенциала, привлечение преподавателей для гостевых онлайн-лекций). Разработка и внедрение онлайн-образовательной платформы БИТИ является стратегически значимым проектом, который позволит вузу расширить образовательное пространство за пределы традиционных аудиторий, сформировать новый канал привлечения абитуриентов и укрепить имидж учебного заведения как инновационного и цифрового образовательного центра. Реализация предложенного плана минимизирует потенциальные риски и создаст прочную основу для долгосрочного и устойчивого развития.

Проведённое исследование подтверждает, что цифровая трансформация образовательной среды вуза через создание онлайн-школы является не просто технологическим обновлением, а стратегическим изменением модели работы университета. Анализ глобальных трендов и российского опыта показал, что онлайн-образование переходит от вспомогательного инструмента к полноценному формату,

способному конкурировать с традиционным обучением по качеству и превосходить его по доступности и гибкости. Изучение успешных практик (Университет «Синергия») позволило выделить ключевые факторы успеха: практико-ориентированность, технологическая надёжность, индивидуализация и развитая система коммуникации. Выявленные потребности целевой аудитории – высокая практическая направленность, интерактивность, гибкий график и наличие обратной связи – должны лечь в основу проектирования образовательных программ. Оценка готовности БИТИ НИЯУ МИФИ показала, что вуз обладает необходимым техническим и кадровым потенциалом, требующим целенаправленного развития в части создания студийного контента и цифровой педагогической компетентности преподавателей. Разработанная поэтапная модель интеграции онлайн-школы, включающая организационную структуру, ресурсное обеспечение и стратегические направления развития, позволяет минимизировать риски и создать устойчивую основу для долгосрочного функционирования. Практическая значимость результатов заключается в возможности их непосредственного применения при запуске онлайн-школы БИТИ, а также тиражирования полученного опыта в других вузах, осуществляющих цифровую трансформацию. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку методик оценки экономической эффективности онлайн-школы, создание системы мотивации преподавателей в цифровой среде и анализ долгосрочного влияния онлайн-образования на карьерные траектории выпускников.

Литература

1. Абрамова, Н.С. Цифровая трансформация образовательной среды вуза: вызовы и перспективы / Н.С. Абрамова, А.В. Копылова // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 30. – № 6. – С. 45–53.
2. Университет «Синергия». Официальный сайт онлайн-школы «Синергия» : [сайт]. – Москва, 2025. – URL: <https://online.synergy.ru> (дата обращения: 15.04.2026).
3. Иванов, Д.Ю. Организация онлайн-обучения в техническом вузе: методические и технологические аспекты / Д.Ю. Иванов, Е.В. Смирнова. – Санкт-Петербург : Политех-Пресс, 2022. – 184 с.
4. Открытое образование: национальная платформа / Ассоциация «Национальная платформа открытого образования». – Москва, 2015–2026. – URL: <https://openedu.ru> (дата обращения: 15.04.2026).
5. Рудакова, О.В. Модели интеграции онлайн-курсов в образовательные программы университета / О.В. Рудакова, Е.Ю. Щербакова // Современные проблемы науки и образования. – 2024. – № 4. – С. 25–33.

Проблемы интеграции новых территорий в российскую экономическую систему

Суворова Виктория Васильевна, доктор экономических наук,

профессор кафедры «Экономика, организация и управление на предприятиях»;

Фомин Вадим Ильич, студент направления «Экономика»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье анализируется проблема, связанная с интеграцией новых территорий в экономическую систему Российской Федерации. Проанализировано исходное состояние потенциала данных территорий. Выявлены направления их интеграции в экономику России. Упор сделан на решение институциональных, финансовых проблем и вопросах развития трудового потенциала, в том числе преодолении оттока населения с новых территорий.

Интеграция новых регионов в российскую экономическую систему является одним из наиболее актуальных и комплексных вызовов современной российской государственности и экономики. Присоединение территорий с иными социально-экономическими условиями, инфраструктурными особенностями и историческим опытом неизбежно влечет за собой необходимость глубокой и всесторонней адаптации их хозяйственных систем к общероссийским стандартам и реалиям.

Началось всё 16 марта 2014 года, когда проводился референдум о статусе Крыма, по итогам которого 18 марта полуостров Крым и город Севастополь становятся частью РФ. Официальной датой провозглашения независимости ДНР считается 7 апреля того же года, когда была принята Декларация о суверенитете ДНР, а 27 апреля 2014 года провозглашена независимость ЛНР. Референдумы 11 мая 2014 года подтвердили статус ДНР и ЛНР.

Президент РФ В.В. Путин 21 февраля 2022 года подписал указы о признании независимости ДНР и ЛНР. 20 сентября 2022 года было принято решение о референдумах на территориях ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей. Позже, 29 сентября 2022 года, появляются указы о признании независимости Запорожской и Херсонской областей Россией. 30 сентября 2022 года лидерами республик и областей подписываются договора о вхождении в состав РФ. 2 октября 2022 года Конституционный суд РФ признал договоры конституционными. 3 октября 2022 года Госдума ратифицировала данные документы. 4 октября 2022 года В. В. Путин подписал законы о ратификации, которые вступили в силу уже 5 октября 2022 года [1]. С этого момента, территория Новороссии и Донбасса стала частью России. Это вызвало необходимость решать проблемы интеграции новых

территорий в российскую экономическую систему.

Ещё со времен Российской империи Донбасс и Новороссия занимает особое место в экономике страны. В регионе развивалась добыча соли, угля, стали и чугуна, разрабатывались металлургия, машиностроение и даже судостроение. Уже к началу 1900 году доля Донбасса в производстве металлов достигла 51% [2]. После Гражданской войны регион получил существенное развитие, а также пережил этап «Угольной лихорадки», когда количество угольных горнодобывающих шахт многократно увеличился [3].

В советское время, благодаря ведущим позициям в качестве индустриальной базы СССР, Донбасс развивал и укреплял свою «промышленную» самоидентификацию. Особенно бурный рост промышленности в Украинской ССР в целом, и на Донбассе в частности, был зафиксирован в годы первых пятилеток. Так же активно развивалась добыча соли: в 1927 году добыто 823,3 тысячи тонн, что было уже в 2 раза больше чем накануне первой империалистической войны, а в 1934 было добыто уже 1488,3 тысячи тонн соли, что более чем в 1,5 раза превысил объём 1927го года [4].

Накануне Великой Отечественной войны металлургические заводы ежегодно выпускали 3 млн. т. прокатного металла, 5 млн т. стали и 5 млн т. чугуна. Всё это невозможно было реализовать без обустройства в Донбассе энергетического комплекса. Мощные электростанции производили до 3 млрд кВт-ч. электроэнергии, потребляемой предприятиями Донбасса, а также Запорожья [5]. К 1940 году Донбасс доминировал в угольной и металлургической промышленности Советского Союза, поставляя значительную часть продукции: 29,3% угля, 29,2% чугуна, 22,7% стали и проката.

Во время войны, когда территория Донбасса была оккупирована, потенциал региона признавала даже гитлеровская Германия. Целью оккупантов была добыча полезных ископаемых для нужд и потребностей нацистской Германии, эксплуатация объектов промышленного назначения, бесцеремонное хищение советского имущества и вывоз ценного оборудования в рейх. Все отрасли промышленности (угледобывающая, металлургическая, химическая и т.д.) были вынуждены работать на нужды вражеского режима [6].

После того, как советские войска прорвали немецкий фронт на реке Миус и приступили к освобождению Донбасса, фашистским командованием предписывалось: «Весь Донецкий бассейн восточнее позиции «Черепаша» должен быть эвакуирован в хозяйственном отношении и полностью разрушен. Разрушению подлежат водонапорные и электрические станции, деревни, дома. Разрушения провести не в последний момент во время боя, а своевременно» [6].

С завершением Великой Отечественной войны, Донбасс и Новороссия продолжили своё развитие. Произошло восстановление и расширение коксохимических и металлургических заводов на территории всего Донбасса. Произошло расширения предприятия ПАО «Запорожский автомобилестроительный завод». Немалое развитие получила и научно-образовательная сфера. Были открыты новые учебные заведения, к примеру, инженерный учебно-научный институт ЗНУ в Запорожской области, Институт орошаемого земледелия НААН в Херсонской области.

С завершение «эры угля» в 1965 году и смещения индустриального центра на Восток, к Уралу, вес Новороссии и Донбасса в экономике Советского Союза стал снижаться. Среднемесячная производительность рабочего труда по добыче угля в 1975 г. составила 36 тонн, в 1980 г. – 35 тонн, а в 1985 г. – около 31 тонн. За десять лет производительность труда сократилась почти на 14%. Одновременно стремительно повышалась себестоимость угля. Если в 1960 году себестоимость добычи одной тонны угля на Донбассе составила 11,26 руб., то в 1979 г. – 18,8 руб., в 1980 г. – 20,6 руб., то в 1985 г. – 26,56 руб. То есть за 25 лет себестоимость угля выросла почти в 2,4 раза [7].

Однако, несмотря на это, именно в этот период происходит стройка и начало эксплуатации Запорожской АЭС, являющейся самой крупной на данный момент в Европе и входящей в ТОП-10 АЭС мира. Были построены крупные электростанции, ставшие важнейшими частями российской энергосистемы. Это Зуевская ТЭС, Запорожская ТЭС, Луганская ТЭС, Славянская ТЭС.

Период «Перестройки» стал началом системного кризиса для всего Донбасса. Попытки совместить оставшуюся от СССР плановую экономику с новыми рыночными механизмами в итоге обернулись провалом. В 90-е годы не только Донбасс, но и всё постсоветское пространство переживало сложный период, обусловленный безработицей, обнищанием и массовой миграцией. В период 90-х население Донбасса сократилось примерно на миллион человек. Деиндустриализация превратила регион в сырьевой придаток: закрытие половины шахт, свёртывание машиностроения и деградация химической отрасли привели к тому, что к 2013 году 82.6% экспорта составляли уголь и металл, которые производились за счёт эксплуатации изношенного советского оборудования [8]. Экономические и технологические реалии 2000-х годов привели к глубоким структурным изменениям в промышленности.

Существовавшая после распада СССР экспортная модель хотя и приносила временные выгоды, не могла сформировать сбалансированную и продуктивную промышленность на Донбассе. Одновременно политика руководства Украины осуществляла дискриминацию населения Донбасса по национальному признаку,

повсеместно насаждалась русофобия и попытки уничтожения русского языка и культуры на этих территориях. Что явилось причиной проведения референдума и провозглашения независимости Донецкой и Луганской Народных Республик в 2014 году.

Период с 2014 по 2022 стоит охарактеризовать как нестабильный, сопровождавшийся обстрелом со стороны Украины и разрушением промышленности и инфраструктуры региона. Обращение руководства республик к руководству России о помощи в феврале 2022 году послужило началом Специальной Военной Операции. Военные действия на территории Донбасса и Новороссии привели к дальнейшему разрушению промышленных объектов на этих территориях.

Несмотря на продолжающиеся военные действия, вопросы интеграции новых территорий в российскую экономическую систему не уходят на второй план. Эти вопросы связаны с решением целого ряда проблем. Одной из которых является интеграция ДНР, ЛНР, Херсонской и Запорожской областей в социально-экономическое и институциональное пространство России.

Этот процесс сопряжен с серьезными вызовами, порожденными изменением юрисдикции. Отречение от украинской государственной власти повлекло за собой прекращение деятельности множества государственных предприятий, организаций, их филиалов, представительств и других структур, которые ранее формировали основу законности и институциональности на данных территориях.

Более того, существовавшие локальные институты были изначально ориентированы на иные, нежели российские, стандарты. Их функционирование опиралось на специфические политические, экономические и социальные основания украинской системы, что требует их адаптации или замены для соответствия российским реалиям.

Не менее остро стоит вопрос разрушения гражданской и промышленной инфраструктуры. Как самый яркий пример, разрушение города Мариуполь в ходе боевых действий, в частности, пострадало по разным данным не менее тысячи жилых зданий, а также был почти полностью разрушен знаменитый металлургический комбинат «Азовсталь», спутниковые снимки которого свидетельствуют о повреждении и разрушении практически всех зданий комбината.

Как и другие территории, ставшие зоной боевых действий, Донбасс и Новороссия не избежали проблемы оттока населения. Особенно остро вопрос встал перед ДНР и ЛНР в 2014 году. А после присоединения к России, жители как ДНР и ЛНР, так и Запорожской и Херсонской областей большими потоками хлынули в Россию. Это порождает уже проблему размещения людей на мирных территориях,

необходимость поддержки пособиями и различными льготами. Проблема особенно значимая, потому что на территории подконтрольных РФ Донбасса и Новороссии существенная нехватка кадров во всех сферах.

Нельзя не упомянуть о проблеме формирования мировоззрения у населения. За прошедшие 30 лет у населения Украины сформировалась стойкая русофобия, ненависть к Российской культуре, традициям и религии. На новых территориях эти процессы проявились в значительно меньшей степени ввиду того, что там проживало русское население. Однако это не снимает с повестки дня проблему новых подходов к воспитанию нового мировоззрения у молодёжи.

Ещё одной проблемой для интеграции Донбасса и Новороссии в состав РФ является финансовый вопрос. Постоянные траты на восстановление и функционирование всех видов инфраструктуры являются причиной нехватки бюджета у новых регионов. Выделяемое же Россией финансирование в качестве поддержки не всегда получается успеть эффективно реализовать.

Однако на большинство проблем уже были найдены решения. К примеру, проблему нехватки финансов и инвестиций в регионы решает создание Свободной Экономической Зоны (СЭЗ) на новых территориях. По данным Министерства экономического развития, на февраль-март 2025 года, свободные экономические зоны (СЭЗ) в Запорожской, Донецкой (ДНР) и Луганской (ЛНР) областях привлекают значительные инвестиции и способствуют развитию региональной экономики. Согласно данным “Фонда развития территорий” на 1 апреля 2026 г., в рамках СЭЗ зарегистрировано свыше 400 участников. Эти предприятия планируют трудоустроить более 148 тысяч чел. при общем объеме инвестиций, превышающем 300 млрд рублей [9]. В таблице 1 приведены данные о СЭЗ на апрель 2026 года.

Таблица 1 — Данные о СЭЗ на 2026 год

Территория СЭЗ	Число участников СЭЗ	Объём инвестиций	Количество проектов	План рабочих мест
ДНР	168 предприятий	165 млрд рублей	189 проект	Свыше 100 000
ЛНР	145 предприятий	120 млрд рублей	161 проект	Более 38 000
Запорожская область	68 предприятий	18,5 млрд рублей.	72 проект	Свыше 8 500
Херсонская область	19 предприятий	1,2 млрд рублей	21 проект	Более 1 500
Всего	400 предприятий	304,7 млрд рублей	443 проектов	Свыше 148 000

Инвестиционные вложения привели к развитию экономики и росту доходов населения. Так, в бюджете ДНР на 2023 год были утверждены:

- общий объем доходов в сумме 196,151 млрд руб.;
- общий объем расходов в сумме 196,151 млрд. руб.;
- дефицит бюджета – 0 руб.

А уже в бюджете ДНР на 2024 год цифры показателей возросли:

- общий объем доходов в сумме 209,530млрд руб.;
- общий объем расходов в сумме 220, 706 млрд руб.;
- дефицит бюджета – 11,17 млрд руб.

Анализ показывает, что общий объем доходов на 2024 году увеличится на 6,82% (рис.1).

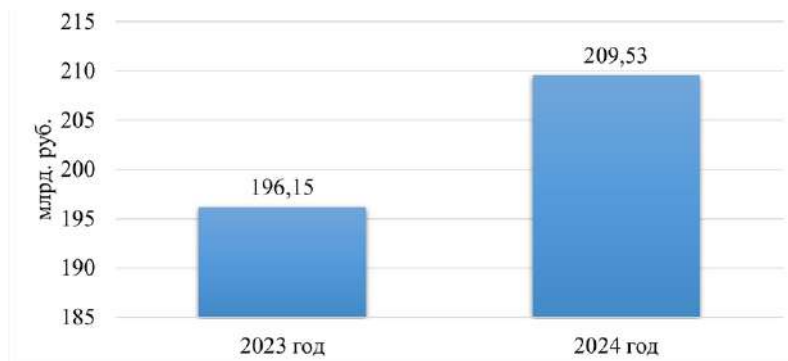


Рисунок 1 – Общий объем доходов Донецкой Народной Республики в 2023-2024 гг. [10]

Такое увеличение доходов обусловлено ростом налоговых и неналоговых поступлений в 2,86 раз (рис.2).

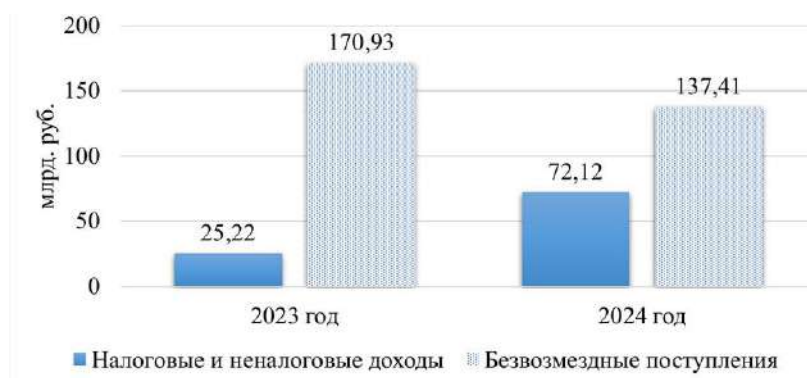


Рисунок 2 – Состав доходов Донецкой Народной Республики в 2023-2024 гг. [10]

Значительную часть всех доходов бюджета занимают безвозмездные поступления из федерального бюджета Российской Федерации: в 2023 году доля безвозмездных поступлений составила 87,14%, а в 2024 году, хоть запланировано было снижение до 65,58%, но всё же оставалось преобладающей [10]. Это может свидетельствовать о том, что постепенно регионы восстанавливают собственную экономическую стабильность.

Продолжаются масштабные работы по строительству и восстановлению жилья, коммунальной и социальной инфраструктуры. На данный момент восстановлено более 6 200 многоквартирных домов. В рамках программы СЭЗ в 2025 году активно велось строительство нового коммерческого жилья, включая 17 крупных проектов МКД. Отремонтировано и построено более 4 000 км дорог. На 2026 год запланировано приведение в нормативное состояние еще как минимум 243 км по федеральным

программам. Было восстановлено свыше 2 000 школ, детских садов и медицинских учреждений. Только в 2025 году было сдано 575 объектов инфраструктуры, среди которых лидировали ЛНР (208) и ДНР (206). Подготовлено к отопительному сезону 2025–2026 гг. более 1 230 котельных только в ДНР. Правительство дополнительно выделило миллиарды рублей на восстановление электросетей и модернизацию систем водоснабжения во всех четырех регионах. Восстановлено и запущено более 250 промышленных предприятий.

Таким образом, СЭЗ позволяет решать массу проблем, начиная с финансирования и заканчивая восстановлением инфраструктуры. Однако не все проблемы можно решить привлечением инвестиций и капитала. Проблемы оттока населения, институциональности и формирования мировоззрения населения требуют особого специфического подхода к каждой. И в дальнейшем они будут решаться.

Присоединение четырёх новых регионов открывает для России новые возможности и перспективы. Сильная отраслевая промышленность, машиностроение и металлургия является одним из ключевых потенциалов региона. Большие запасы различных ископаемых ресурсов являются прекрасным дополнением к этому.

Человеческий потенциал и трудовые ресурсы являются неоднозначной переменной в перспективах, однако не учитывать его нельзя. К началу 2026 года на территории Донбасса и Новороссии в сумме проживает около 4,5 млн человек. При этом начиная с 2022 года более 5 млн человек переехали в Россию. В перспективе, численность регионов может возрасти до 10 млн человек, в число которых войдут как коренные жители, так и новые переселенцы.

Не стоит забывать про логистические перспективы, которые дарует вхождение ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей в состав России. Спустя 8 лет после присоединения Крыма к России, полуостров получил сухопутный коридор, что поспособствует снижению нагрузке на Крымский мост. Порты Мариуполя и Бердянска стали ключевыми логистическими хабами для экспорта продукции из новых регионов и соседних субъектов РФ. Становление Азовского моря внутренним морем России, становится приятным дополнением к геополитическому и логистическому расширению Российской Федерации.

Особенно большой вклад в перспективу развития Донбасса и Новороссии как части России вносит аграрный потенциал новых регионов. Присоединение территорий открывает для России новые возможности в сельском хозяйстве, компенсируя ограничения на большей части ее территории, где эффективно возделывается лишь около 10% земель. Эти регионы способны добавить как минимум 5 млн тонн зерновых

к общему объему производства. Сельскохозяйственные угодья Херсонской области составляют около 2 млн га (1,7 млн га пашни), где произрастают зерновые, подсолнечник и теплолюбивые культуры. На более чем 600 тысячах гектаров в ДНР сосредоточено производство зерновых, технических и овощных культур.

Таким образом, интеграция Донбасса и Новороссии в российскую экономическую систему представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий решения ряда актуальных проблем. Данные регионы имеют значительный экономический, промышленный и аграрный потенциал, который может стать ключом к его восстановлению и развитию. Несмотря на трудности, такие как разрушенная инфраструктура, отток населения и необходимость формирования новых институциональных структур, уже предпринимаются шаги, направленные на привлечение инвестиций и поддержку местной экономики через создание свободных экономических зон.

Новые регионы, обладая богатым историческим и промышленным наследием, имеют все шансы на успешную интеграцию, если будут приняты необходимые меры по восстановлению и развитию инфраструктуры, а также формированию позитивного мировоззрения у местного населения. В конечном счете, успешная интеграция может не только восстановить экономическую стабильность в этих регионах, но и усилить экономическую мощь всей страны, открывая новые горизонты для Российской Федерации.

Литература

1. ТАСС. История признания Россией независимости Донецкой и Луганской народных республик. – URL: <https://tass.ru/info/15189845> (дата обращения: 06.04.2026)
2. Как Донбасс превратился в центр российской металлургии. – URL: <https://topwar.ru/69153-kak-donbass-prevratilsya-v-centr-rossiyskoy-metallurgii.html> (дата обращения: 06.04.2026)
3. Царёв, М.А. Особая идентичность Донбасса: феноменологический, эпистемологический и онтологический анализ / М.А. Царёв, Н.Д. Тихонов – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_80421227_61677987.pdf (дата обращения: 06.04.2026)
4. Коваленко, А.К. Соляная промышленность Донбасса в 1925-1950 гг. / А.К. Коваленко, Т.Ю. Людоровская – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37739865_20048043.pdf (дата обращения: 06.04.2026)
5. Дукин, А.А. Значение промышленных центров Донбасса в экономике СССР накануне Великой Отечественной войны / А.А. Дукин, Т.М. Удалова – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44883539_97066323.pdf (дата обращения: 06.04.2026)
6. Муравьёва, В.О. Промышленность Донбасса в планах фашистских захватчиков (1941–

- 1943гг.) / В.О. Муравьёва, Т.М. Удалова – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42506830_63795602.pdf (Дата обращения: 06.04.2026)
7. Харченко, Б.А. Состояние угольной промышленности в 1985-1991 гг. в период «Перестройки» / Б.А. Харченко – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_53929915_17003457.pdf (дата обращения: 06.04.2026)
8. Лепа, Р.Н. Эволюция и обоснование структурных изменений промышленности Донбасса / Р.Н. Лепа, Р.Ю. Заглада, А.Г. Коновалов – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_82830195_87045419.pdf (дата обращения: 06.04.2026)
9. Свободная экономическая зона на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской области и Херсонской области. – URL: <https://сэз.фрт.рф/main> (дата обращения: 06.04.2026)
10. Омелянович, Л.А. Приоритеты бюджетной политики Донецкой Народной Республики / Омелянович, Л. А., Руденок О. Ю., Гвасалия Д. С. // Издательский дом «Научная библиотека». – 2024. – Т.2. – С. 42-43.

УДК 330.47

Цифровая экономика Китая: роль государства, ключевые отрасли и глобальные амбиции

¹Шамардина Наталья Сергеевна, студент специальности «Химическая технология материалов современной энергетики»;

²Селиванова Светлана Евгеньевна, старший преподаватель

^{1,2}Димитровградский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Димитровград

В работе рассмотрены особенности цифровой трансформации в секторах цифровой экономики Китая, начиная с электронной коммерции и телекоммуникаций и заканчивая цифровым сельским хозяйством. Также акцентируется внимание на развитие отрасли электронной коммерции через сеть специализированных демонстрационных баз. На основе проведенного исследования авторы приходят к выводу, что уровень цифровой экономики в наши дни напрямую влияет на конкурентоспособность любой страны, отмечая, что Китай, как показательный пример, по ряду параметров опередил США и создал собственные технологические платформы, но при этом столкнулся с санкциями и с проблемой импортозамещения чипов.

Обладая крупнейшей в мире аудиторией интернет-пользователей и самой масштабной сетью высокоскоростного доступа, Китай сформировал характерную среду

для развития цифровых технологий. Цифровая экономика Китая представляет собой неотъемлемую основу, охватывающую все сферы жизни, начиная от автоматизированных производственных линий, работающих с рекордно быстрой скоростью, и заканчивая круглосуточными сервисными ассистентами на базе искусственного интеллекта. В отличие от многих стран, здесь государство выступает прямым инвестором и заказчиком цифровой инфраструктуры. Власти не просто субсидируют ИТ-компании, а строят десятки пилотных зон трансграничной электронной коммерции, создают национальные вычислительные хабы в западных провинциях, разворачивают крупнейшую в мире оптоволоконную сеть. Именно государство инициировало запуск цифрового юаня, что позволило за относительно короткий срок увеличить объём проходящих через него средств, превышающий масштабы бюджетов целого ряда развитых стран.

Основные технологические инновации Китайской Народной Республики (КНР) в сфере «умных городов» связаны с внедрением технологий связи 5G, технологий Интернета вещей и технологий мобильной, сетевой и магистральной инфраструктуры. Государство через программу «умных городов» стимулирует спрос на технологии интернета вещей – здесь Китай уже контролирует 70% мировых подключений [1].

Благодаря стремительному расширению сети центров обработки данных и высоким темпам роста, Китай остаётся лидером в области мировой вычислительной инфраструктуры. Закономерным результатом лидерства государства в генерации и хранении информационных данных стало его господство на рынке интеллектуального оборудования, где объёмы выпуска уже достигают триллионов юаней. При этом в сфере электронной торговли, которая является одним из главных потребителей этих мощностей, конкурентная среда практически отсутствует. Следует отметить, что доминируют платформы Tmall, Taobao, AliExpress, а также JD.com. В сегменте бытовой техники и электроники лидируют Suning.com, GOME и Play-Asia. В сфере социальной коммерции стремительно «растут» платформы Douyin, Kuaishou и Xiaohongshu. Нишевые сегменты занимают сервисы Vipshop, Ymatou и Xiaomi Youpin, Duoduo Maicai и Xingsheng Youxuan.

Государство активно развивает отрасль электронной коммерции через сеть специализированных демонстрационных баз, охватывающих всю территорию страны. В мобильной связи преобладает тройка компаний: China Mobile, China Telecom и China Unicom, а совсем недавно работает и четвёртый оператор China Broadnet. Китай также является мировым лидером по патентам в технологиях 5G и по развитиям в области этих технологий. Благодаря государственным инвестициям, интернетом сегодня охвачено

абсолютное большинство населения страны. Оптоволоконные сети передачи данных доведены до каждого окружного города, а широкополосная связь стала повсеместно доступной даже в самых отдалённых деревнях, устраняя тем самым цифровое неравенство.

Сектор интернета вещей является одной из ключевых отраслей цифровой экономики, причём крупнейшим центром развития здесь выступает город Уси. Основными направлениями отрасли стали беспилотные автомобили, умная бытовая и измерительная техника, включая домашнюю автоматизацию и умную одежду, а также носимые приборы, например, умные часы, умные очки.

Необходимо обратить внимание на то, что в КНР сформировалась относительно полная производственная цепочка мобильного интернета вещей, охватывающая микросхемы, модули, терминалы, программное обеспечение, платформы и сервисы. Доминирующее положение в сегменте мобильного интернета вещей занимает сфера общественных услуг и жилищно-коммунального хозяйства. Далее в порядке убывания следуют: автомобильный интернет, розничная торговля с элементами автоматизации и сектор бытовых умных устройств. Подобная последовательность внедрения технологий обусловлена тем, что в первую очередь цифровые преобразования затрагивают направления, обладающие максимальной социальной значимостью и высоким оборотом ресурсов.

Китай занимает ведущие позиции по числу зарегистрированных патентов в области искусственного интеллекта, владея преобладающей долей мировой интеллектуальной собственности в данной области. Кроме того, на долю китайских предприятий, специализирующихся на технологиях искусственного интеллекта, приходится весьма весомая часть от совокупного количества подобных компаний во всем мире, а приоритетными отраслями объявлены умные чипы, умные дроны, умные автомобили, умные роботы и умная медицина.

Цифровой юань становится ключевым элементом электронных денег, и показательно, что Народный банк Китая изначально внедрял его для внутренних розничных платежей и лишь затем для трансграничных операций. Цифровая валюта начала распространяться на Тяньцзинь, Чунцин, Гуанчжоу, Фучжоу, Сямынь и ряд городов провинции Чжэцзян, а теперь и вовсе используется повсеместно. А создание системы CIPS, как замены SWIFT, подчеркивает намерение КНР укрепить финансовый суверенитет, особенно в эпоху повышенных геополитических рисков.

Среди крупнейших китайских поисковых систем лидирует Baidu Search, за ней следуют Sogou, Shenma, Haosou и Google China. Все новостные ресурсы находятся под строгой цензурой Компартии и Министерства промышленности и информатизации.

Среди новостных ресурсов Китая лидируют сайты Xinhua, Global Times, People's Daily, Caixin, Haiwainet, Toutiao, South China Morning Post и The Paper.

Многие социальные сети объединяют в себе сразу несколько функций, начиная с обмена сообщениями, фото, аудио, видео и ссылками и заканчивая платёжными системами, бронированием отелей и покупкой билетов. Крупнейшими социальными сетями, включая мессенджеры, видеохостинги и веб-форумы, являются WeChat, Tencent, Youku, Kuaishou, Weibo и другие.

Основой отрасли космических услуг является навигационная спутниковая система Бэйдоу. КНР создала собственную глобальную навигационную систему, чтобы не зависеть от американского GPS в военных и критически важных гражданских сферах. В группировке насчитывается более трех десятков космических аппаратов на геостационарных, геосинхронных и средних околоземных орбитах, что обеспечивает высокую точность и покрытие даже в сложных городских условиях и труднодоступных регионах.

Масштаб проникновения интернет-медицины в Китае достиг рекордных показателей, охватив значительную долю населения страны. В рамках этого процесса обширная сеть лечебных учреждений была полностью вовлечена в работу цифровых платформ. К 2023 году свыше 50 000 медицинских пунктов в сельских районах подключились к цифровым платформам. Это позволило врачам консультировать пациентов дистанционно, решая проблему доступности медпомощи на отдалённых территориях. Появились специализированные онлайн-платформы, такие как WeDoctor, Ping An Good Doctor, Chunyu Yisheng. Например, WeDoctor объединяет более 2700 больниц и 240 000 врачей. Эти платформы предоставляют онлайн-консультации, дистанционный мониторинг пациентов, а также услуги по управлению хроническими заболеваниями [2].

Государство широко внедряет цифровые технологии в сельское хозяйство и активно развивает цифровую инфраструктуру в селах. Среди ключевых проектов – создание «умных деревень», развитие «умного земледелия» и электронной торговли. Доступ к сетям 5G имеют подавляющее большинство уездов и значительная часть сельских населённых пунктов, что свидетельствует о высоком уровне покрытия.

Одними из крупнейших компаний цифровой экономики по выручке стали: Huawei, China Mobile Communications, Alibaba Group Holding, China Telecommunications Corporation, Lenovo Group, Meituan, Baidu, Qihoo 360.

Китай заключил с рядом стран соглашения о совместном строительстве «Цифрового шёлкового пути», а также договорился с несколькими государствами об инициативе по сотрудничеству в цифровой экономике, что свидетельствует об

усилении позиций китайских цифровых стандартов и платформ на мировой арене. Экосистема «Цифрового шелкового пути» опирается на три ключевых элемента: достижения Китая в рамках «Индустрии 4.0», стратегические цели китайских технологических корпораций и общие принципы инициативы «Один пояс, один путь». Эти компоненты формируют основу для распространения влияния КНР в глобальной цифровой экономике, предоставляя китайским компаниям значительную свободу в реализации проектов в странах-реципиентах [3].

Китай за два десятилетия сам создал цифровую экономику, которая стала драйвером роста. В планах – инвестиции в искусственный интеллект, квантовые технологии, «умные города», глобальное продвижение 5G/6G. Огромный рынок и поддержка бизнеса позволяют КНР задавать свои технологические стандарты. Успех зависит от того, удастся ли обойти внешние санкции и ограничения и найти баланс между инновациями, безопасностью и общественными интересами.

Литература

1. Ван, Ч. Исследование китайской модели «умного города» и инноваций в области применения технологий / Ч. Ван // Вопросы инновационной экономики – 2025. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-kitayskoy-modeli-umnogo-goroda-i-innovatsiy-v-oblasti-primeneniya-tehnologiy/viewer> (дата обращения: 23.03.2026).
2. Телемедицина из Китая: цифровое здравоохранение и будущее медицины // Центр решений для бизнеса с Китаем : сайт. – URL: <https://chinaglobalhub.com/news-types/telemedicine-china/> (дата обращения: 23.03.2026).
3. Сидоренко, Э. Л. Китайская инициатива Цифрового шелкового пути: направления и перспективы развития, преимущества и риски для России / Э. Л. Сидоренко // Russian Journal of Economics and Law – 2025. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kitayskaya-initsiativa-tsifrovogo-shelkovogo-puti-napravleniya-i-perspektivy-razvitiya-preimuschestva-i-riski-dlya-rossii/viewer> (дата обращения: 23.03.2026).

УДК 658

Управление качеством в системе логистики

¹Шаров Никита Дмитриевич, студент направления «Экономика»;

²Устинова Наталья Николаевна, старший преподаватель кафедры
«Экономика, организация и управление на предприятиях»

^{1,2} Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

В статье рассматриваются теоретические основы управления качеством логистических процессов. Раскрываются понятие и сущность качества применительно к логистике, описываются виды логистических процессов. Анализируются элементы системы управления качеством и методологические подходы тотального управления качеством (TQM) в логистике. Особое внимание уделяется показателям эффективности и интегральным показателям качества логистической системы.

Логистический процесс представляет собой последовательность взаимосвязанных операций, направленных на доведение материального потока от поставщика до потребителя с минимальными издержками при соблюдении требований к качеству обслуживания. [1]

В структуру логистической системы входят следующие виды логистических процессов:

- ✓ Закупочный (снабжение) – закупочная логистика – процесс обеспечения предприятий материальными ресурсами, размещения ресурсов на складах, их хранения и выдачи в производство.
- ✓ Производственный – производственная логистика – процесс обеспечения качественного, своевременного, ритмичного и комплектного производства продукции в соответствии с планами и хозяйственными договорами. Деятельность производственной логистики направлена на сокращение производственного цикла и оптимизацию затрат на производство.
- ✓ Сбытовой – сбытовая (распределительная) логистика – комплекс взаимосвязанных функций, реализуемых в процессе распределения материального и сопутствующих ему (информационного, денежного и сервисного) потоков между разными потребителями.
- ✓ Транспортный – транспортная логистика – процессы, связанные с организацией перевозок. [2]

Качество логистического процесса – это комплексная характеристика, отражающая способность логистической системы обеспечивать потребности производства и сбыта с заданным уровнем надежности, оперативности и экономичности. Сущность качества логистических процессов раскрывается через его основные характеристики: точность выполнения заказов, гибкость логистического обслуживания, надежность логистических операций, а также признание его динамического характера. [3]

Система управления качеством логистических процессов представляет собой организованную совокупность структурных элементов, методов и инструментов, обеспечивающих целенаправленное воздействие на параметры логистической

деятельности с целью их поддержания и улучшения.

Современные требования к осуществлению логистической деятельности предусматривают обязательную фиксацию всех этапов движения материального потока в цифровом виде: от приемки сырья и материалов до отгрузки готовой продукции как внутри страны, так и на экспорт, включая медиафиксацию погрузочно-разгрузочных работ. [4]

Структура системы управления качеством логистических процессов базируется на следующих принципах:

- ✓ принцип системности – качество рассматривается как интегрированная характеристика, формируемая на всех этапах логистической цепи.
- ✓ принцип процессного подхода – выделение логистических процессов как объектов управления, определение их границ, входов и выходов.
- ✓ принцип непрерывности улучшения – отражает динамический характер качества.
- ✓ принцип ориентации на потребителя – требует учета требований и ожиданий заказчиков при определении целевых значений показателей качества.

Важным элементом системы является документационное обеспечение, включающее политику в области качества, цели и целевые показатели, стандарты и регламенты выполнения логистических операций, методики оценки и анализа.

Современное развитие логистических систем характеризуется активным внедрением методологии всеобщего управления качеством (Total Quality Management, TQM) — концепции управления организацией, нацеленной на постоянное улучшение качества продукции, услуг и бизнес-процессов. TQM ориентирован не только на продукт, но и на совершенствование всей системы. [5]

Концепция всеобщего управления качеством базируется на нескольких ключевых принципах, адаптированных к потоковым процессам:

- ✓ принцип ориентации на потребителя – требования клиентов логистической системы должны определять целевые значения показателей качества.
- ✓ принцип процессного подхода — требует идентификации логистических процессов, определения их границ, владельцев, входов и выходов, а также установления показателей результативности и эффективности.
- ✓ принцип непрерывного улучшения – реализуется через циклическое применение методологии PDCA (plan-do-check-act). Цикл PDCA включает этапы: планирование улучшений, их выполнение, проверку и внедрение успешных решений. [5]
- ✓ принцип принятия решений, основанных на фактах – предполагает сбор и анализ объективных данных о качестве логистических процессов.

Интеграция логистических функций с другими подсистемами предприятия (маркетингом, финансами, производством, управлением персоналом) рассматривается как критический фактор успеха при внедрении качественно-ориентированных моделей управления логистикой.

Оценка качества логистических процессов невозможна без формирования системы показателей, позволяющей объективно измерять результативность логистической деятельности и выявлять направления для улучшений. Ключевые интегральные показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Интегральные показатели результативности логистической системы

Показатель	Формула	Назначение	Норматив
Уровень логистического сервиса (УЛС)	$УЛС = Qф / Qп \times 100\%$ где Qф – фактический объем услуг (работ, заказов) Qп – плановый объем услуг (работ, заказов)	Оценивает качество выполнения заказов: точность, своевременность, полноту	=> 100% нормальное значение 95%
Коэффициент совершенного заказа (ОР)	$ОР = Nр / Nт \times 100\%$, где Nр – заказы, выполненные точно в срок и в полном объеме Nт – общее количество заказов	Характеризует надёжность поставок	=> 100% нормальное значение 85 – 90%
Интегральный показатель качества логистического цикла (ИПК)	$ИПК = (\sum k_i \times P_i) / n$, где P _i – частные показатели качества (своевременность, сохранность, точность) k _i – весовые коэффициенты	Обобщённая оценка качества по всей логистической цепи	=> 100% нормальное значение 90%
Коэффициент эффективности затрат на качество (КЭ)	$КЭ = (Cп + Cк) / Cо$, где Cп – затраты на предупреждение дефектов Cк – затраты на контроль Cо – затраты от внутренних и внешних отказов	Показывает соотношение инвестиций в качество и потерь от отказов	=> min
Индекс удовлетворённости потребителя (CSI)	$CSI = (\sum w_j \times S_j) / \sum w_j$, где S _j – оценка по j-му критерию (сроки, сохранность, информационное сопровождение) w _j – важность критерия m – критерии	Оценивает качество логистического сервиса с точки зрения внешних потребителей	=> 100% менее 60% нормальное значение 60-80% более 80%

Таким образом, управление качеством в логистике – это непрерывный процесс, требующий системного подхода, использования методов TQM и постоянного мониторинга через ключевые показатели эффективности. Система показателей качества логистических процессов выполняет ключевую роль в управлении логистикой, обеспечивая информационную основу для оценки результативности, выявления проблемных областей и обоснования управленческих решений. Влияние качества логистики на конкурентоспособность предприятия определяет устойчивость его позиций на рынке и способность к долгосрочному развитию.

Литература

1. Неруш, Ю.М. Логистика : учебник для вузов / Ю.М. Неруш, А.Ю. Неруш. — 6-е

- изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 419 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/583161> (дата обращения: 20.04.2026).
2. Тяпухин, А.П. Управление логистическими процессами в закупках, производстве и распределении : учебник / А.П. Тяпухин, Р.С. Видищева, Е.А. Тарасенко. – Москва: КноРус, 2024. – 354 с.
 3. Чертыковцев, В.К. Управление логистическими процессами : учебник для вузов / В.К. Чертыковцев. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 190 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/588964> (дата обращения: 20.04.2026).
 4. Информационная система управления качеством (QM-IS) [Электронный ресурс] / SAP Library. – URL: https://help.sap.com/saphelp_46c/helpdata/ru/14/ed2737739ce038e10000009b38f889/content.htm, режим доступа: свободный (дата обращения: 21.04.2026).
 5. Total Quality Management in Logistics [Электронный ресурс] / Mecalux International. – 2025. – URL: <https://www.mecalux.com/blog/what-is-total-quality-management-tqm>, режим доступа: свободный (дата обращения: 21.04.2026).