

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH - 2026

Сборник статей Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 5 февраля 2026 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2026

УДК 001.12

ББК 70

С14

Ответственные редакторы:
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

С14

Science and technology research - 2026 : сборник статей Международной научно-практической конференции (5 февраля 2026 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 191 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-001-5

Настоящий сборник составлен по материалам Международной научно-практической конференции SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH - 2026, состоявшейся 5 февраля 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018K от 19.03.2018 г.

УДК 001.12

ББК 70

ISBN 978-5-00276-001-5

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2026

© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2026

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения
Битокова С.Х., доктор филологических наук
Блинкова Л.П., доктор биологических наук
Гапоненко И.О., доктор филологических наук
Героева Л.М., доктор педагогических наук
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения
Ершова Л.В., доктор педагогических наук
Зайцева С.А., доктор педагогических наук
Зверева Т.В., доктор филологических наук
Казакова А.Ю., доктор социологических наук
Кобозева И.С., доктор педагогических наук
Кулеш А.И., доктор филологических наук
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук
Панков Д.А., доктор экономических наук
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук
Поснова М.В., кандидат философских наук
Рыбаков Н.С., доктор философских наук
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук
Симонова С.А., доктор философских наук
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук
Чистякова О.В., доктор экономических наук
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	7
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОММУТИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЩЁТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН	8
<i>Петров Павел Геннадьевич</i>	
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНОГО СРОКА СЛУЖБЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	15
<i>Чесалов Александр Юрьевич, Громов Сергей Вячеславович</i>	
ИНСТРУМЕНТЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ ГЛОБАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕД.....	22
<i>Жиронкин Дмитрий Дмитриевич</i>	
ИНТЕГРАЦИЯ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ЭКОСИСТЕМУ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА: КЕЙС ПЛАТФОРМЫ «KOROLEV AI»	34
<i>Литвинова Елена Евгеньевна, Французов Максим Сергеевич, Чесалов Александр Юрьевич</i>	
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ, РАБОТАЮЩИХ НА ХЛАДАГЕНТАХ R32 И R410A.....	42
<i>Иокова Ирина Леонидовна, Перехвал Марина Борисовна</i>	
ИСТОЧНИК КАЛИБРОВОЧНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	47
<i>Раскин Евгений Олегович</i>	
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ LINUX-СЕРВЕРОВ С ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОМ УПРАВЛЕНИЯ	53
<i>Набоков Глеб Владимирович, Гончарова Ирина Ивановна, Масленникова Наталья Сергеевна</i>	
РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БУТИЛОВОГО СПИРТА	58
<i>Силаев Алексей Александрович, Ярославский Богдан Валерьевич</i>	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЛАЗЕРНОЙ ГРАВИРОВКИ И РЕЗКИ	62
<i>Юркевич Савелий Дмитриевич</i>	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ В СУДОСТРОЕНИИ.....	66
<i>Елисеева Ольга Владимировна, Лещуков Антон Алексеевич</i>	

СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	74
КОММУНИКАТИВНАЯ КУЛЬТУРА ДОШКОЛЬНИКА	75
<i>Гудыменко Юлия Сергеевна</i>	
РАЗВИТИЕ РЕЧИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	79
<i>Лушпенко Алина Сергеевна</i>	
СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ЗАЛОГ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА	83
<i>Греханова Ирина Петровна</i>	
РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЛАДШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ	88
<i>Кирсанова Елена Сергеевна</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	92
РАЗВИТИЕ ПОТЕНЦИАЛА АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОЛНОМОЧИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА	93
<i>Лукашов Андрей Иванович</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ УЧАСТИЯ В МЕЖДУНАРОДНОМ РАЗДЕЛЕНИИ ТРУДА РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	98
<i>Долженко Игорь Борисович</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА С ИНТЕГРИРОВАННЫМ ИНДЕКСОМ УСТОЙЧИВОСТИ	107
<i>Чемыхин Виктор Кириллович</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	117
ОПЫТ САНИТАРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У СЛАБОВИДЯЩИХ И НЕЗРЯЧИХ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	118
<i>Волошина Ирина Михайловна, Шаяхметова Канышай Дженишибековна, Блох Алексей Игоревич, Вагитова Ханпери Эмирхановна, Лаптев Станислав Алексеевич</i>	
О ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ МЛАДШЕГО КУРСА ПО ОБЩЕЙ ГИГИЕНЕ	124
<i>Цунина Наталья Михайловна, Рахматуллин Ариф Альбертович, Морозова Милена Евгеньевна, Лифанова Дарья Евгеньевна</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ У НОВОРОЖДЁННЫХ И ВЛИЯНИЕ МАТЕРИНСКИХ ФАКТОРОВ	135
<i>Спаналы Абдуалим Әділбекұлы, Балтабекова Адема Толеубековна</i>	

СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	146
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СУИЦИДАЛЬНОГО РИСКА У ОНКОПАЦИЕНТОВ.....	147
<i>Плотников Владислав Олегович</i>	
ФАКТОРЫ СНИЖЕНИЯ ПРИВЕРЖЕННОСТИ К ЛЕЧЕНИЮ У КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ТИПОМ ЛИЧНОСТИ D: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР.....	157
<i>Силантьева Валерия Андреевна</i>	
СЕКЦИЯ ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ.....	167
ЦИФРОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ФИЛОЛОГА: РАБОТА С ДАННЫМИ, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ, МЕДИАПРОИЗВОДСТВО.....	168
<i>Зыза Алина Сергеевна</i>	
МЕХАНИЗМЫ ПРИЗНАНИЯ В КУЛЬТУРЕ: ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ ФЕНОМЕНА СЛАВЫ	173
<i>Казарян Марта Саргисовна</i>	
СЕКЦИЯ ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	179
ПОДГОТОВКА К КОММУНИКАЦИИ С ИИ-АССИСТЕНТАМИ КАК НОВЫЙ КОМПОНЕНТ ЯЗЫКОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ	180
<i>Галушкин Алексей Валерьевич</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....	185
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АГЕНТЫ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ЗАДАЧАХ ПОДДЕРЖКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	186
<i>Хван Кристина Витальевна, Земцов Александр Валерьевич</i>	

**СЕКЦИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОММУТИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЩЁТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Петров Павел Геннадьевич

к.т.н.

ФГБОУ ВО «Омский государственный
университет путей сообщения»

Аннотация: В статье приведена информация по подходу и сравнительному анализу коммутирующей способности основных марок электрических щеток на основе вольтамперных характеристик. Для усовершенствования существующего метода снятия характеристик модернизирована и смонтирована экспериментальная установка по исследованию работы щеточного контакта.

Ключевые слова: электродвигатель, коллекторно-щеточный узел, электрические щетки, коллектор, коммутация, политура.

METHODS FOR ASSESSING THE SWITCHING CAPACITY OF ELECTRIC MACHINE BRUSHES

Petrov Pavel Gennadyevich

Abstract: The article provides information on the approach and comparative analysis of the switching capacity of the main brands of electric brushes based on the volt-ampere characteristics. To improve the existing method of characterization, an experimental setup for studying the operation of a brush contact was modernized and installed.

Key words: electric motor, commutator-brush unit, electric brushes, commutator, commutation, polish.

Машины постоянного тока (МПТ) занимают одно из основных мест в металлургической, горнодобывающей, текстильной промышленности страны

и на электрифицированном транспорте. Основным недостатком МПТ является наличие скользящего контакта в виде «щетка-коллектор».

Одним из активных элементов коммутируемого контура МПТ являются щетки, но при теоретических исследованиях процесса коммутации применяется слишком упрощенный учет свойств щеточного контакта. В данном вопросе происходит недооценка роли щеток в коммутационном процессе у большинства исследователей. В действительности же щетка является весьма активным элементом коммутируемого контура, и ее существенное воздействие на коммутацию очевидно [4, с. 184].

Даже при обеспечении наилучших условий работы контакта «щетка-коллектор» при эксплуатации коллекторных машин возникает неидентичность коммутационных циклов, обусловленных влиянием факторов электромагнитной и механической природы, действующих на щетки.

К механическим параметрам, оказывающим воздействие на распределение тока в зоне контакта щетки с коллектором, относятся: наработка «зеркала» на рабочей поверхности щеток, качество обработки поверхности профиля коллектора, состояние политуры, сила нажатия на щетку и место приложения этой силы.

Среди электромагнитных параметров работы большую роль играют факторы, связанные с неидентичностью коммутационных циклов и обусловливающие отклонения условий коммутации каждой отдельной секции, воспринимаемых щеточным контактом. Свойство нейтрализации щеткой этих отклонений от оптимального режима без искрообразования представляет собой её коммутирующую способность, и чем больше воздействие щетки, тем меньше чувствительность машин к факторам неидентичности. Под коммутирующей способностью щеток следует понимать их способность обеспечивать безыскровую коммутацию [1, с. 122].

Коммутирующая способность щеток определяется двумя факторами:

1) каждая должна обеспечивать стабильный механический контакт с поверхностью коллектора, зависящий от качества приработки щетки, износостойкости материала щетки, давления щеткодержателя и состояния коллектора;

2) щетка должна способствовать образованию политуры, тонкого слоя, состоящего из оксидов меди, адсорбированной влаги из воздуха и частиц графита от щеток, которая регулирует переходное сопротивление контакта, а также оказывать воздействие на токи коммутируемого контура и обеспечивать отсутствие тока на сбегающем крае щетки к моменту завершения процесса коммутации.

Коммутирующая способность щеток при теоретических исследованиях процесса коммутации определяется на основе их вольтамперных характеристик, очертание которых зависит от большого количества факторов, учет которых чрезвычайно сложен.

Вольтамперная характеристика (ВАХ) показывает зависимость падения напряжения в контакте от плотности тока, проходящего через контакт $\Delta U_{\text{щ}} = f(j)$, и является важнейшей рабочей характеристикой скользящего контакта. Параметры характеристики зависят от марки применяемых щеток, их полярности, температуры контакта, удельного нажатия на щетки, условий съема характеристик и других факторов [2, с. 146].

Экспериментальное определение ВАХ можно проводить с помощью специальной установки с короткозамкнутым коллектором (рис. 1).

Для получения разнообразных характеристик необходимо изменять ток в контакте, нажатие на щетки, частоту вращения и температуру коллектора, материал, из которого изготовлен коллектор и марки щетки.

Для испытания щеток используется короткозамкнутый коллектор (К), вращение которого осуществляется с помощью двигателя постоянного тока (М). На коллекторе установлены испытуемые щетки (КЩ – катодная и АЩ – анодная) и вспомогательная щетка (ВЩ), установка которой позволяет проводить измерения падения напряжения на каждой щетке в отдельности. Питание щеток осуществляется от генератора постоянного тока. Для изменения величины силы тока на щетках можно использовать регулировочный реостат ($R_{\text{рег}}$). Измерение частоты вращения коллектора осуществляется при помощи тахогенератора (ТГ).

Изменение температуры коллектора осуществляется при помощи дополнительных нагревательных элементов (НЭ), расположенных около него.

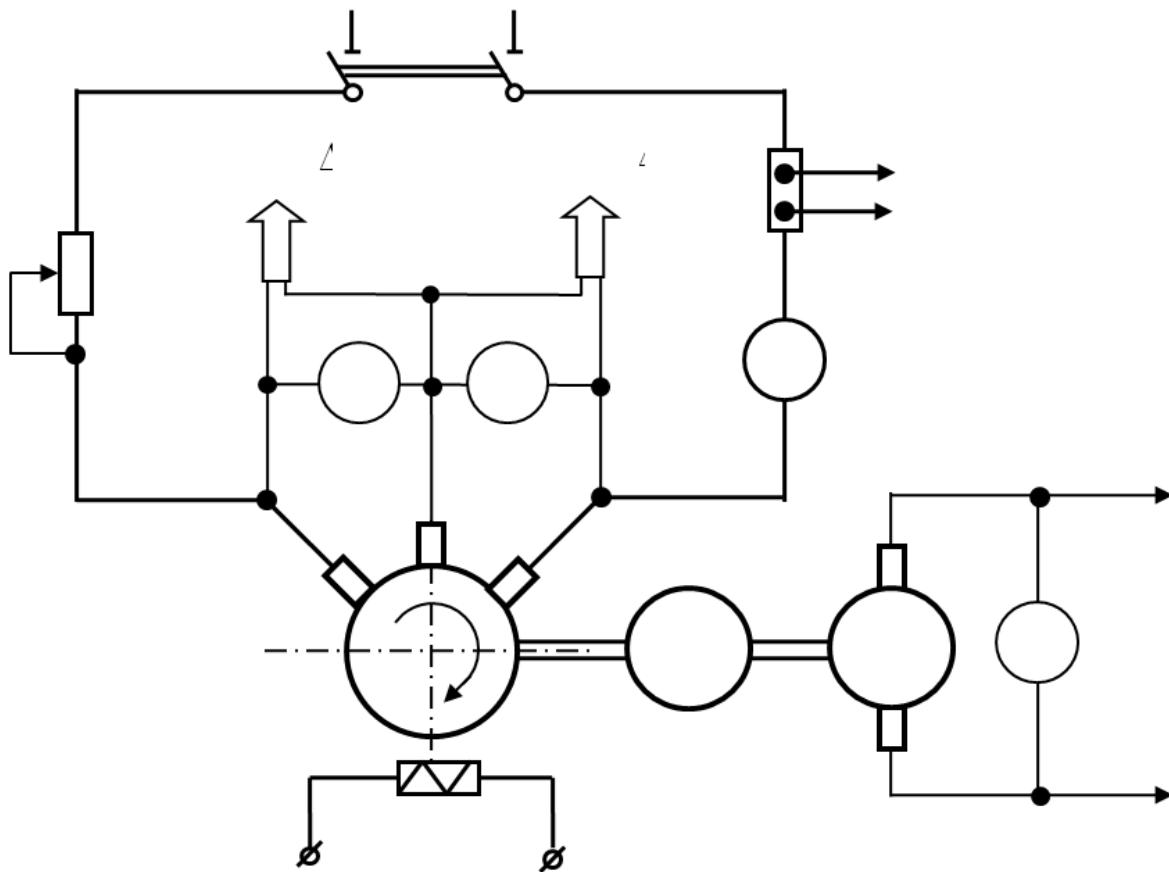


Рис. 1. Принципиальная схема определения переходного падения напряжения в электрическом скользящем контакте

Контроль работы двигателя и генератора осуществляется при помощи контрольно-измерительных приборов, которые выведены на отдельную панель. Необходимая для построения ВАХ информация поступает на АЦП по проводникам, указанным на схеме стрелками (рис. 2).

Основные технические характеристики АЦП: полная гальваническая развязка входов контроллера по напряжению до 1000 В; наличие нескольких входов для одновременной регистрации сигналов; широкий частотный диапазон – от постоянного тока до 5000 Гц; непрерывная регистрация длительных процессов продолжительностью до нескольких часов; стандартный интерфейс связи с компьютером [3, с. 68].

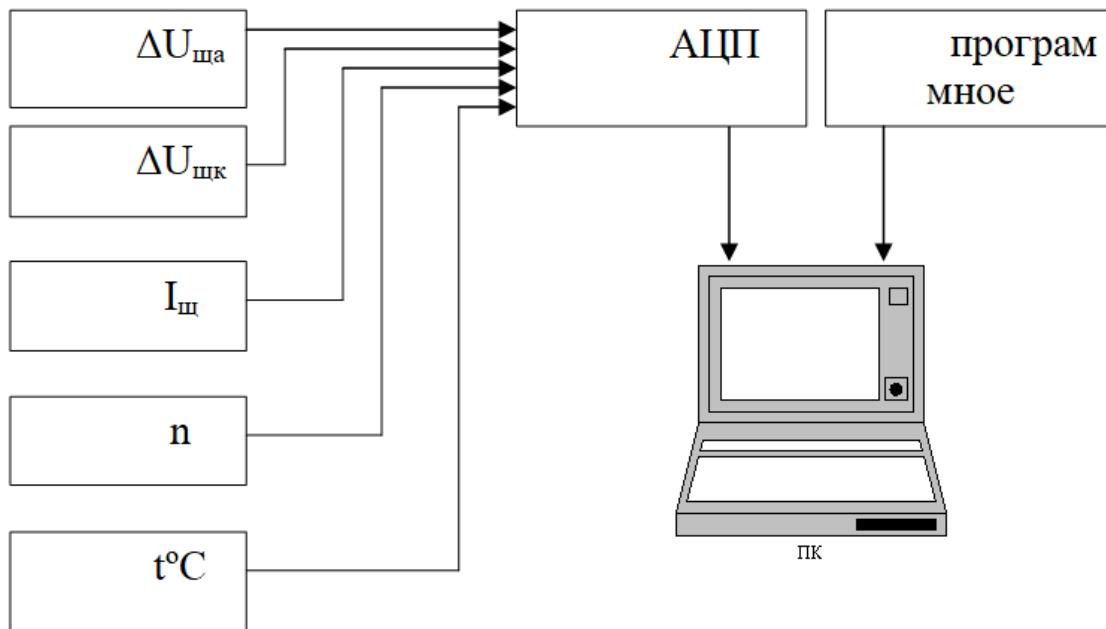


Рис. 2. Измерительная схема снятия ВАХ

Для экспериментальных исследований разработано программное обеспечение, позволяющее получать вольтамперные характеристики анодных и катодных щеток при различных температурах и скорости вращения короткозамкнутого коллектора.

Механическая коммутирующая способность щеток определяется методом, при котором проводится снятие и сравнение двух типов ВАХ электрических щеток: статических и динамических при одинаковых условиях работы. В качестве основной характеристики рассматривают среднюю динамическую, полученную в результате нескольких опытов.

При определении электрической коммутирующей способности щеток также проявляется и механическая коммутирующая способность, поэтому при её определении не следует допускать большие окружные скорости коллектора.

Рассмотрим ВАХ наиболее распространенных марок электрических щеток: ЭГ61А (рис. 3) и ЭГ14 (рис. 4). Снятие ВАХ производилось на описанной выше установке по методике, приведенной в работе.

Рассмотрим характер изменения ВАХ для каждой из щеток: на щетке ЭГ61А происходит значительное возрастание падения напряжения $\Delta U_{щ}$ в области малых значений плотности тока j ; на характеристике щетки ЭГ14 наблюдается плавное увеличение $\Delta U_{щ}$ по мере нарастания j .

Однако падение напряжения на щетках ЭГ61А больше, чем на щетках ЭГ14, а также для них наблюдается более интенсивное возрастание

характеристики при малых значениях плотности тока, что обуславливает лучшую коммутирующую способность этих щеток. Следовательно, данный тип щеток лучше подходит при работе машин в динамических режимах.

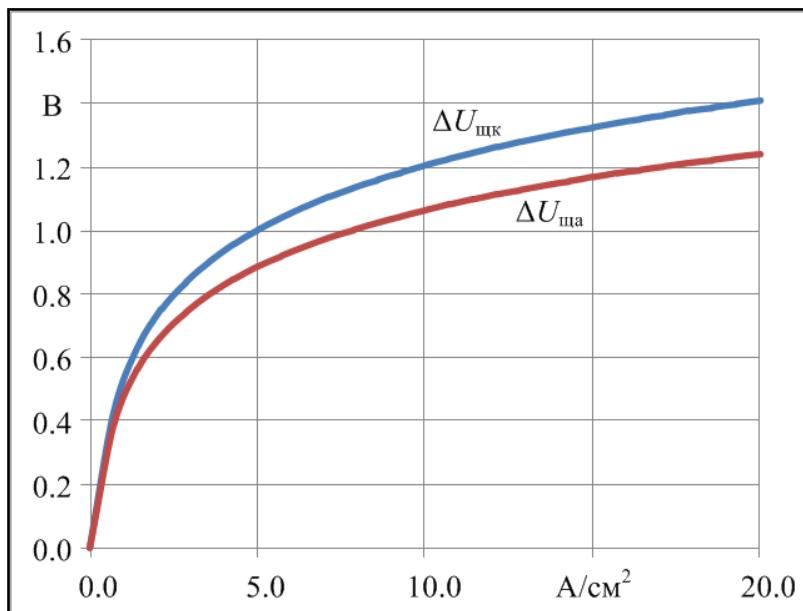


Рис. 3. График изменения ВАХ электрических щеток ЭГ61А

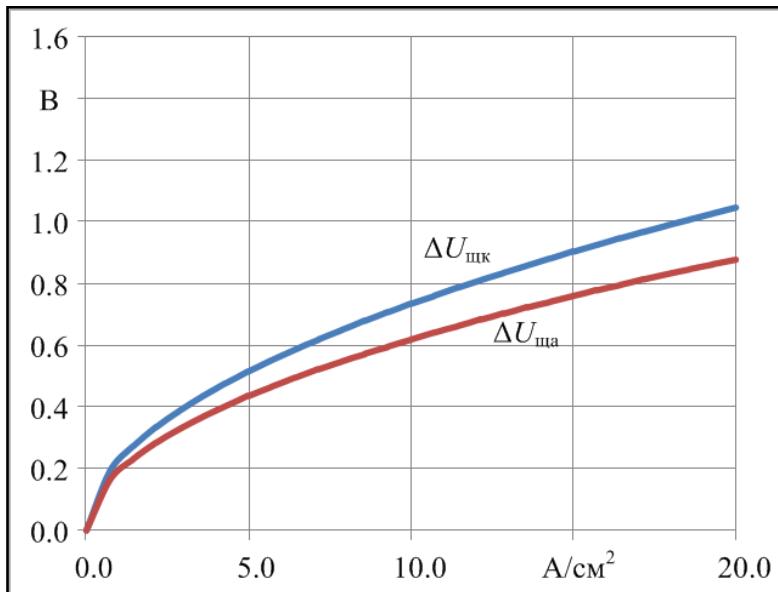


Рис. 4. График изменения ВАХ электрических щеток ЭГ14

Приведенные результаты исследований показывают необходимость учитывать свойства электрических щеток при расчете работы машин и могут быть использованы при теоретических исследованиях особенностей процесса коммутации коллекторных машин.

Список литературы

1. Авилов В.Д. Методы анализа и настройки коммутации машин постоянного тока. – М.: Энергоатомиздат, – 1995. – 237 с.
2. Авилов В.Д. Оптимизация коммутационного процесса в коллекторных электрических машинах постоянного тока. – Омск: Омский гос. ун-т путей сообщения, – 2013. – 356 с.
3. Авилов В.Д., Петров П.Г. Вольтамперная характеристика щелочного контакта и коммутационный процесс в коллекторных машинах // Известия вузов. Сер. Проблемы энергетики. – 2008. – № 9-10. – С. 66-72.
4. Лившиц П.С. Скользящий контакт электрических машин. – М.: Энергия, – 1974. – 272 с.

© Петров П.Г., 2026

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ОСТАТОЧНОГО СРОКА СЛУЖБЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Чесалов Александр Юрьевич

к.т.н., генеральный директор

Громов Сергей Вячеславович

главный инженер

Общество с ограниченной ответственностью

«Программные системы Атлансис»

Аннотация: В современных условиях цифровизации промышленности особую актуальность приобретают интеллектуальные системы, способные перейти от планово-регламентного обслуживания к прогнозно-оптимизированному управлению состоянием активов. Ключевым элементом таких систем является оценка остаточного срока службы оборудования, позволяющая предотвращать внеплановые простои и снижать эксплуатационные затраты. В статье предлагается концептуальная архитектура автоматизированной системы, основанная на комбинированной методологии, интегрирующей физико-стохастические модели и методы глубокого машинного обучения. Рассматриваются уровни сбора данных, формирования мультифизических признаков, расчета интегральных индикаторов состояния, многомодельного прогнозирования и формирования решений. Архитектура реализована в виде программного модуля на языке программирования Python, обладающего универсальностью и способностью к интеграции с промышленными контурами управления.

Ключевые слова: прогнозируемое обслуживание, остаточный срок службы, архитектура автоматизированной системы.

CONCEPTUAL ARCHITECTURE OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR ASSESSING THE REMAINING SERVICE LIFE OF INDUSTRIAL EQUIPMENT

Chesalov Alexander Yuryevich

Gromov Sergey Vyacheslavovich

Abstract: In today's digitalized industrial environment, intelligent systems capable of transitioning from scheduled maintenance to predictively optimized asset condition management are becoming increasingly important. A key element of such systems is assessing the remaining service life of equipment, which helps prevent unscheduled downtime and reduce operating costs. This article proposes a conceptual architecture for an automated system based on a combined methodology integrating physical-stochastic models and deep machine learning methods. The levels of data collection, multiphysical feature generation, calculation of integral condition indicators, multi-model forecasting, and decision generation are considered. The architecture is implemented as a software module in the Python programming language, offering versatility and the ability to integrate with industrial control loops.

Key words: predictive maintenance, assessment of the remaining service life of industrial equipment, automated system architecture.

Введение

Повышение требований к надежности, безопасности и экономической эффективности промышленных активов стимулирует развитие технологий, основанных на данных. Прогнозируемое обслуживание (англ. Predictive Maintenance, PdM) представляет собой перспективное направление, в рамках которого точная оценка остаточного срока службы (англ. Remaining Useful Life, RUL) оборудования становится критически важной задачей. Существующие подходы к прогнозированию RUL, включая статистические модели временных рядов, методы пространства состояний, стохастические модели деградации и глубокие нейронные сети, обладают различными преимуществами и ограничениями. Однако сложность и нелинейность механизмов деградации промышленного оборудования, а также влияние многофакторных внешних условий, требуют создания комплексных гибридных решений.

Целью данной работы является разработка концептуальной архитектуры автоматизированной системы, реализующей комбинированную методику оценки технического состояния и прогнозирования RUL [1, 2, 3, 4, 5].

В основе предлагаемого подхода лежит формирование мультифизического вектора диагностических признаков $m(t)$, включающего параметры, отражающие внутреннее состояние оборудования и внешние

условия эксплуатации. На основе этого вектора вычисляются интегральные индикаторы:

- Параметр поврежденности $D_{\Sigma}(t)$, представляющий собой взвешенную свертку нормированных маркеров, отражающую степень накопления дефектов.
- Индекс сохранности по состоянию $H_{\text{state}}(t) = 1 - D_{\Sigma}(t)$, характеризующий текущее техническое «здоровье» объекта.
- Нормированная ресурсная функция $R_{\text{res,norm}}(t)$, учитывающая эквивалентную наработку с поправкой на условия внешней среды через коэффициент $k_{\text{env}}(t)$.
- Смешанный индикатор «здоровья» $H_{\text{mix}}(t)$, объединяющий информацию о текущем состоянии и календарном ресурсе, что позволяет балансировать между диагностическим и ресурсным подходами.

Концептуальная архитектура системы

Архитектура системы (представлена на рис. 1) строится по многоуровневому принципу, охватывающему полный цикл от сбора и обработки данных до интеграции с промышленными автоматизированными системами.



Рис. 1. Концептуальная архитектура автоматизированной системы оценки остаточного срока службы промышленного оборудования

1. Уровень сбора и первичной обработки данных обеспечивает прием и консолидацию сигналов от датчиков промышленного интернета вещей и АСУТП, выполняя синхронизацию, фильтрацию и базовую валидацию.

2. Уровень формирования признаков включает алгоритмы цифровой обработки сигналов (фильтрация, спектральный анализ) для расчета диагностических маркеров по различным физическим каналам и формирования вектора $m(t)$.

3. Уровень интегральных индикаторов реализует вычисление ключевых показателей $D_{\Sigma}(t)$, $H_{\text{state}}(t)$, $R_{\text{res,norm}}(t)$, $H_{\text{mix}}(t)$ и классификацию состояния оборудования по предустановленным зонам (норма, предупредительная, критическая).

4. Прогностический уровень (состоящий из нескольких моделей) является ядром системы и построен на параллельном использовании нескольких взаимодополняющих алгоритмов:

- о Алгоритм краткосрочного прогноза на основе моделей ARIMAX (англ., Autoregressive Integrated Moving Average eXtended) и SARIMAX (англ. Seasonal AutoRegressive Integrated Moving Average with eXogenous regressors), позволяет учитывать влияние экзогенных факторов.

- о Алгоритм оценки латентного состояния с применением моделей пространства состояний и фильтра Калмана для сглаживания траекторий деградации и интеграции мультисенсорных данных.

- о Алгоритм стохастического моделирования деградации на основе процессов Винера или гамма-процессов для получения вероятностных распределений RUL.

- о Алгоритм нелинейной коррекции на базе архитектур глубокого обучения (LSTM (англ. Long Short-Term Memory) и TCN (англ. Temporal Convolutional Network), предназначенный для уточнения прогнозов в сложных нелинейных режимах работы.

5. Уровень агрегации и принятия решений. Осуществляет согласование результатов от различных прогностических ветвей (например, на основе медианного значения или методов теории свидетельств Демпстера-Шафера) [6], формирует итоговую оценку RUL с доверительным интервалом и генерирует рекомендации для систем CMMS (англ. Computerized Maintenance Management System) и SCADA (англ. Supervisory Control And Data Acquisition).

6. Уровень интерфейсов и визуализации. Предоставляет инструменты для отображения динамики индикаторов, прогнозных траекторий, а также

REST (англ. Representational State Transfer) /API для интеграции с внешними системами предприятия.

Концептуальная архитектура автоматизированной системы оценки остаточного срока службы промышленного оборудования реализована в виде модульного программного комплекса на языке Python с использованием библиотек для научных вычислений (NumPy, Pandas), анализа временных рядов (Statsmodels), машинного обучения и визуализации. Универсальность архитектуры обеспечивается независимостью вычислительных алгоритмов от источника данных. Верификация проводилась на синтетических данных, моделирующих поведение промышленного оборудования в различных сценариях, включая изменение внешних условий и контроль развития дефектов оборудования. Результаты подтвердили работоспособность предложенных алгоритмов, архитектуры системы и корректность расчета интегральных индикаторов.

Заключение

Разработана концептуальная архитектура автоматизированной системы оценки остаточного срока службы промышленного оборудования, синтезирующая интерпретируемые физико-стохастические модели и адаптивные методы глубокого обучения. Ключевыми отличиями предложенного подхода являются:

- Формализованный метод формирования интегральных индикаторов состояния, учитывающий мультифизическую природу сигналов и внешние факторы.
- Параллельная многомодельная прогностическая схема, повышающая надежность и точность оценки RUL.
- Модульная и масштабируемая программная реализация, готовая к интеграции в промышленные инфраструктуры.

Представленное решение создает методологическую и техническую основу для построения интеллектуальных систем поддержки жизненного цикла промышленных активов. Дальнейшие исследования планируется направить на валидацию системы на реальных промышленных данных, оптимизацию вычислительной производительности и развитие методов объяснимого и доверенного искусственного интеллекта для повышения доверия к прогнозам [7, 8].

Список литературы

1. Галкин Д.И., Чесалов А.Ю. (2023) Перспективы цифровой трансформации производителей оборудования неразрушающего контроля на примере опыта НИИИИ МНПО «СПЕКТР» // XXIII Всероссийская научно-техническая конференция по неразрушающему контролю и технической диагностике «Умные технологии НК. Единство теории и практики»: сб. тр. Москва, 23 – 25 октября 2023 г. С. 187-170. – М.: Издательский дом «Спектр», 2023. – С. 167-170.
2. Чесалов А.Ю. Применение прорывных технологий искусственного интеллекта в промышленных экосистемах Индустрии 4.0. // Перспективные интеграционные процессы в мировой экономике: нооподход / Сборник материалов IX Санкт-Петербургского международного экономического конгресса (СПЭК-2024) / Под общ. ред. С.Д. Бодрунова. Том 2. — М.: ИНИР им. С.Ю. Витте, 2024. — С. 176-184.
3. Палюх Б.В., Чесалов А.Ю. Современные подходы к созданию автоматизированных систем прогнозируемого обслуживания многостадийных технологических процессов в промышленности. // «Инжиниринг предприятий и управление знаниями» (ИП&УЗ – 2024): сборник научных трудов XXVII Российской научной конференции. 28 – 29 ноября 2024 г. Том 1. / под науч. ред. д.э.н. Ю.Ф. Тельнова. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2024. – С. 351-357.
4. Палюх Б.В., Чесалов А.Ю. Роль современных технологий искусственного интеллекта в создании и развитии автоматизированных систем прогнозируемого и предписывающего обслуживания в промышленности // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики: серия «Естественные и Технические науки». – 2025. – №5. – С. 147-155. DOI 10.37882/2223-2966.2025.05.29.
5. Палюх Б.В., Чесалов А.Ю. (2023) Методологический подход к цифровой трансформации предприятий отрасли производителей оборудования неразрушающего контроля // «Инжиниринг предприятий и управление знаниями» (ИП&УЗ – 2023) : сборник научных трудов XXVI Российской научной конференции. 29 – 30 ноября 2023 г. / под науч. ред. д.э.н. Ю.Ф. Тельнова. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2023. – С. 256-260.
6. Чесалов А.Ю. Математическая модель снижения неопределенности на основе теории свидетельств Демпстера–Шафера на уровне сбора данных

в автоматизированных системах прогнозируемого обслуживания // Динамика сложных систем – XXI век. – 2025. Т. 19. № 4. С. 62-74. DOI: 10.18127/j19997493-202504-07.

7. Чесалов А.Ю. Этические аспекты использования искусственного интеллекта в промышленности // Автоматизация в промышленности. – 2025. – № 10. – С. 33-39.

8. Чесалов А.Ю. Применение искусственного интеллекта для реализации алгоритмов потенциала негативности рассогласования в промышленных автоматизированных системах прогнозируемого обслуживания // Открытое образование. 2025; 29(3): 11-21. <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2025-3-11-21>.

© Чесалов А.Ю., Громов С.В.

ИНСТРУМЕНТЫ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММНО- ОПРЕДЕЛЯЕМОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ ГЛОБАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕД

Жиронкин Дмитрий Дмитриевич

аспирант

Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского

Аннотация: Статья посвящена анализу роли инструментов виртуализации и управления инфраструктурой в построении систем глобально распределенной обработки данных. Рассматриваются такие платформы, как Proxmox Virtual Environment, VMware ESXi и гиперконвергентные решения, которые формируют критический базовый слой, абстрагирующий физическую неоднородность географически дисперсных data-центров. В работе представлена классификация этих инструментов, проведен их сравнительный анализ по ключевым для распределенных сред критериям: поддержка гео-масштабирования, интеграция с распределенными хранилищами, управляемость кластеров и совместимость с вышележащими оркестраторами. Предложены и проанализированы практические архитектурные паттерны их интеграции — от модели независимых сайтов до stretched-кластеров. В качестве иллюстрации приводится эскиз гибридной архитектуры на основе открытого стека (Proxmox VE, Ceph, Kubernetes, Rancher), демонстрирующий реализацию принципов отказоустойчивости, локализации данных и централизованного управления. Делается вывод об эволюции роли платформ виртуализации в сторону предоставления стандартизированной, надежной подложки для оркестраторов контейнеров как ключевого тренда в развитии глобально распределенных инфраструктур.

Ключевые слова: глобально распределенная обработка данных, виртуализация, гипервизор, программно-определенная инфраструктура, Proxmox VE, VMware ESXi, гео-распределенный кластер, Kubernetes, Ceph, сравнительный анализ.

SOFTWARE-DEFINED INFRASTRUCTURE VIRTUALIZATION
TOOLS AS A BASIS FOR BUILDING GLOBALLY
DISTRIBUTED COMPUTING ENVIRONMENTS

Zhironkin Dmitry Dmitrievich

Abstract: This article analyzes the role of virtualization and infrastructure management tools in building globally distributed data processing systems. It examines platforms such as Proxmox Virtual Environment, VMware ESXi, and hyperconverged solutions, which form a critical base layer abstracting the physical heterogeneity of geographically dispersed data centers. The paper presents a classification of these tools and a comparative analysis based on key criteria for distributed environments: support for geo-scaling, integration with distributed storage, cluster manageability, and compatibility with overlying orchestrators. Practical architectural patterns for their integration are proposed and analyzed, ranging from the independent site model to stretched clusters. A sketch of a hybrid architecture based on an open stack (Proxmox VE, Ceph, Kubernetes, Rancher) is provided as an illustration, demonstrating the implementation of fault tolerance, data localization, and centralized management. The article concludes that the role of virtualization platforms is evolving toward providing a standardized, reliable foundation for container orchestrators as a key trend in the development of globally distributed infrastructures.

Key words: globally distributed data processing, virtualization, hypervisor, software-defined infrastructure, Proxmox VE, VMware ESXi, geo-distributed cluster, Kubernetes, Ceph, comparative analysis.

Современные вычислительные системы сталкиваются с беспрецедентным вызовом, порожденным экспоненциальным ростом объемов данных и требований к их обработке в реальном времени. Традиционные централизованные архитектуры, сосредоточенные в пределах одного или нескольких близко расположенных data-центров, все чаще демонстрируют свою ограниченность. Они неспособны эффективно обслуживать глобально распределенную пользовательскую аудиторию, обеспечивать необходимую отказоустойчивость при региональных сбоях или соответствовать растущим регуляторным требованиям к локализации данных. Ответом на эти вызовы стала парадигма глобально распределенной обработки данных, предполагающая создание единой, но географически дисперсной программной инфраструктуры.

Фундаментальные исследования и инженерные практики в этой области традиционно сосредоточиваются на высокоуровневых моделях программирования, системах управления распределенными состояниями и алгоритмах консенсуса. Такие концепции, как потоковая обработка, глобальные транзакции или *eventual consistency*, хорошо изучены и формализованы. Однако их практическая реализация неразрывно зависит от нижележащего, инфраструктурного слоя — того физического и виртуализированного основания, которое объединяет разрозненные вычислительные узлы, системы хранения и сетевые каналы в целостный управляемый ресурс. Именно этот слой, оставаясь часто «за кадром» в академических моделях, определяет ключевые эксплуатационные характеристики всей системы: от масштабируемости и надежности до итоговой стоимости владения.

В данной статье мы фокусируемся на анализе конкретного класса инструментов, формирующих данный инфраструктурный фундамент: платформ виртуализации и систем управления программно-определенной инфраструктурой. Решения, такие как Proxmox Virtual Environment, VMware ESXi, гиперконвергентные платформы и сопутствующие им механизмы программно-определяемых сетей и хранилищ, выполняют критически важную функцию. Они абстрагируют гетерогенное аппаратное обеспечение географически распределенных дата-центров, создавая тот самый однородный пул ресурсов, поверх которого уже могут работать высокоуровневые оркестраторы и системы обработки данных. Без эффективной, отказоустойчивой и гибкой инфраструктурной подложки реализация теоретических моделей глобального распределения становится либо невозможной, либо экономически нецелесообразной.

Целью настоящей работы является систематизация и сравнительный анализ инструментов виртуализации, применительно к задаче построения глобально распределенных сред. Мы ставим задачу выявить ключевые критерии, по которым следует оценивать такие платформы в контексте географической дисперсии, и предложить типовые архитектурные паттерны их интеграции в общий стек распределенной системы. Данное исследование не только предоставляет практический ориентир для инженеров и архитекторов, но и устанавливает связь между абстрактными моделями распределенной обработки и конкретными технологиями их реализации, что является важным шагом для комплексного проектирования подобных систем.

Для осмысленного анализа инструментария необходимо определить его место в целостной архитектуре. Многоуровневая модель, представляющая глобально распределенную систему, служит для этого надежным каркасом. На физическом уровне располагается аппаратное обеспечение: серверы в различных data-центрах, сетевые маршрутизаторы и системы хранения. Непосредственно над ним функционирует слой абстракции инфраструктуры, чья задача — преодолеть жесткую привязку к конкретному «железу» и создать унифицированный, программно управляемый пул вычислительных ресурсов, сетей и хранилищ. Именно на этом уровне работают рассматриваемые платформы виртуализации и управления. Выше находятся уровни оркестрации, например контейнерные платформы, и, наконец, уровень данных и приложений, где выполняются бизнес-логика и процессы аналитической обработки. Таким образом, инструменты инфраструктурного слоя формируют критически важный фундамент, от характеристик которого напрямую зависят производительность, надежность и гибкость всех вышеперечисленных сервисов.

Инструменты данного слоя можно категоризировать по их архитектурному подходу и основному назначению. К первой группе относятся так называемые «автономные» или bare-metal гипервизоры. Они устанавливаются непосредственно на физический сервер, беря на себя полный контроль его ресурсов. Классическими примерами служат VMware ESXi, Microsoft Hyper-V и Citrix Hypervisor. Их ключевым преимуществом является высокая производительность и минимальные накладные расходы, поскольку они исключают необходимость базовой операционной системы. Вторая группа включает платформы управления виртуализацией, построенные на базе открытых решений, прежде всего KVM и контейнеров LXC. Ярким представителем является Proxmox Virtual Environment, который предоставляет комплексный инструмент для управления виртуальными машинами и контейнерами, сетевыми настройками и хранилищами, часто объединяя эти функции в рамках единого веб-интерфейса и API. Следующая, активно развивающаяся категория — гиперконвергентные инфраструктуры. Они абстрагируют не только вычислительные ресурсы, но и системы хранения, объединяя их в логически единый, легко масштабируемый блок. Решения вроде Nutanix или VMware vSAN тесно интегрируют виртуализацию и распределенное программно-определяемое хранилище, максимально упрощая развертывание и администрирование на уровне отдельного сайта. Наконец, отдельно необходимо рассматривать вспомогательные, но не менее важные

компоненты программно-определяемых сетей и хранилищ, такие как Open vSwitch или распределенные хранилища типа Ceph и MinIO. Они часто выступают в роли технологического фундамента для платформ виртуализации, обеспечивая ту самую гибкость и распределенность, которые необходимы для построения устойчивой инфраструктуры в рамках одного или нескольких данных центров.

Их объединяющая роль заключается в декомпозиции и агрегации. Они декомпозирируют физические серверы на изолированные, переносимые виртуальные единицы — машины или контейнеры. Одновременно с этим они агрегируют ресурсы множества отдельных серверов в единый логический объект, доступный для централизованного управления. Эта двойственная функция и создает ту самую абстракцию, которая позволяет рассматривать географически распределенные аппаратные мощности не как набор разрозненных единиц, а как цельный, динамически перераспределяемый ресурсный пул, готовый к работе со слоями глобальной оркестрации и обработки данных.

Выбор конкретной технологической платформы для базового инфраструктурного слоя является стратегическим решением, последствия которого пронизывают все высшие уровни архитектуры. Для обоснованного выбора в контексте глобально распределенной системы необходим четкий набор оценочных критериев, выходящих за рамки типовых характеристик производительности отдельного гипервизора. Первым таким критерием выступает масштабируемость и модель управления кластером. Решение должно обеспечивать не просто объединение нескольких серверов в локальный пул, но и предоставлять механизмы для координации работы таких пулов, потенциально разнесенных на тысячи километров. Удобство централизованного наблюдения за состоянием всего парка виртуальных машин, дисковых хранилищ и сетевых интерфейсов из единой консоли становится критически важным.

Второй и наиболее специфичный для нашей темы критерий — это прямая поддержка гео-распределенности на уровне самой платформы. Речь идет о наличии встроенных механизмов для асинхронной или синхронной репликации виртуальных машин и данных между географическими сайтами. Важным аспектом здесь является работа с состоянием распределенного хранилища в условиях высокой задержки: как система обеспечивает консистентность данных, разрешает конфликты при записи и какой ценой в виде

производительности достигается отказоустойчивость на уровне региона. Тесно связан с этим третий критерий — глубокая и зрелая интеграция с программно-определенными системами хранения, способными стать единым бэкендом для множества серверов в разных дата-центрах. Без такого распределенного хранилища концепция мобильности виртуальных машин между сайтами остается теоретической.

Четвертый критерий оценивает уровень абстракции и совместимость с оркестраторами следующего уровня, прежде всего с Kubernetes. Современная парадигма стремится к тому, чтобы инфраструктурный слой предоставлял стандартизованные интерфейсы, такие как Container Storage Interface или Container Network Interface, превращаясь для оркестратора в предсказуемый и легко программируемый поставщик ресурсов. Наконец, лицензионная модель и совокупная стоимость владения не могут быть проигнорированы, особенно при развертывании в нескольких крупных сайтах. Открытое ядро может означать существенную экономию прямых затрат, но требует значительных внутренних экспертиз, в то время как проприетарные корпоративные продукты минимизируют операционные издержки, но создают долгосрочную зависимость от вендора.

Сравнивая основные платформы через призму указанных критериев, можно выделить характерные профили. Связка Proxmox Virtual Environment и распределенной системы хранения Серн формирует мощное и гибкое открытое решение. Она предоставляет полный контроль над конфигурацией, позволяет строить отказоустойчивые кластера хранения в пределах сайта и предлагает инструменты для репликации виртуальных машин между узлами. Однако построение и тонкая настройка подобной инфраструктуры, особенно с учетом сетевых задержек между дата-центрами, требует высокой квалификации. Интеграция с Kubernetes, хотя и возможна, носит более опосредованный характер, реализуясь через виртуальные машины или узловые агенты.

VMware vSphere представляет собой целостный, зрелый и комплексный корпоративный стек. Такие технологии, как vSphere Replication и vSAN Stretched Cluster напрямую ориентированы на сценарии аварийного восстановления и поддержания работы на двух удаленных площадках. Управление через vCenter Server является отраслевым стандартом, а интеграция с Kubernetes реализована нативно через проект Tanzu. Платой за эту целостность и удобство является высокая лицензионная стоимость и жесткая

привязка к экосистеме вендора, что может ограничивать гибкость в построении гетерогенных гибридных сред.

Гиперконвергентные инфраструктуры, такие как Nutanix или Dell VxRail, предлагают наиболее простой путь развертывания и управления на уровне отдельного сайта. Они максимально абстрагируют администратора от рутинных задач по настройке хранилищ и сетей, обеспечивая быстрый вывод мощностей в эксплуатацию. Но эта простота и «упакованность» часто обрачиваются ограничениями в гибкости при построении глобальной инфраструктуры, где требуется тонкая настройка под специфичные, в том числе сетевые, условия. Межсайтовые возможности таких систем, как правило, фокусируются на аварийном восстановлении, а не на создании единого живого пула ресурсов. Каждый из этих подходов демонстрирует различный компромисс между контролем, сложностью, функциональностью и стоимостью, определяя их оптимальные области применения в гео-распределенном контексте.

Теоретический анализ и сравнение характеристик платформ виртуализации находят свое практическое применение в конкретных архитектурных паттернах построения инфраструктуры. Эти паттерны определяют, каким образом отдельные кластеры, развернутые в географически удаленных data-центрах, взаимодействуют между собой для формирования единой среды выполнения задач. Выбор паттерна является фундаментальным и зависит от требований к согласованности данных, допустимой задержке и модели управления.

Одной из наиболее распространенных и отказоустойчивых моделей является архитектура независимых сайтов с единой точкой оркестрации на более высоком уровне. В этой схеме каждый географический узел представляет собой автономный, полнофункциональный кластер виртуализации, например на базе Proxmox VE или VMware vSphere. Этот кластер управляет своими локальными ресурсами, обеспечивает отказоустойчивость в пределах своего сайта через механизмы репликации виртуальных машин или распределенное хранилище. Глобальная координация и управление рабочей нагрузкой делегируются вышестоящему слою оркестрации, которым в современном стеке чаще всего выступает Kubernetes. Контейнерные кластеры Kubernetes развертываются поверх виртуальных машин в каждом из локальных центров, а для их глобального объединения используются специальные инструменты федерации или мульти-кластерного управления, такие как KubeFed или

Rancher. Данные в такой модели часто также остаются привязанными к своему сайту, а обработка стремится к локализации, что минимизирует межсайтовый трафик. Преимуществом данного подхода является четкое разделение ответственности, высокая устойчивость к сбоям каналов связи между data-центрами и избегание сложных сценариев синхронной репликации на больших расстояниях.

Альтернативный паттерн можно описать как попытку создания программно-определенного глобального data-центра, где средства виртуализации сами обеспечивают прозрачное растягивание логического кластера между двумя или более физическими площадками. Эта модель реализуется с помощью специализированных возможностей коммерческих продуктов, например, VMware vSphere Metro Storage Cluster или stretched-кластеров гиперконвергентных систем. В такой конфигурации узлы из разных data-центров входят в единый логический домен управления, а система хранения обеспечивает синхронную репликацию между сайтами. Это позволяет виртуальной машине быть запущенной на любом сайте с доступом к ее дискам с минимальной задержкой, а также осуществлять живую миграцию между географически удаленными узлами. Однако данный паттерн накладывает экстремальные требования к сетевой инфраструктуре: задержка между сайтами должна быть стабильной и минимальной, а пропускная способность канала — очень высокой. Он также создает единую точку отказа на уровне управления и сложные сценарии разрешения конфликтов при разделении кластера на изолированные части, что существенно повышает операционные риски и стоимость реализации.

Эволюционным развитием этих паттернов и ключевым связующим звеном стала повсеместная адаптация контейнеризации и оркестраторов, в частности Kubernetes. Их роль заключается в предоставлении следующего, более высокого уровня абстракции, который эффективно отделяет прикладные workloads от специфики нижележащей платформы виртуализации. Для инфраструктурного слоя это означает смещение акцента с непосредственного управления жизненным циклом виртуальных машин под каждое приложение на предоставление стабильного, стандартизированного набора сервисов для оркестратора. Критическую важность приобретают такие интерфейсы, как Container Storage Interface, через которые Kubernetes динамически подключает тома хранения, и Container Network Interface, отвечающий за настройку сетевой изоляции. Таким образом, платформа виртуализации трансформируется в

надежного и производительного поставщика инфраструктурных ресурсов, в то время как всю логику распределения, масштабирования и самовосстановления приложений берет на себя оркестратор. Этот переход позволяет более гибко комбинировать оба описанных паттерна, создавая гибридные модели, где часть нагрузок управляетяется централизованно через федерацию Kubernetes, а для других критически важных сервисов может использоваться stretched-кластер виртуализации, обеспечивающий более строгие гарантии доступности и мобильности состояния.

Для иллюстрации реализации рассмотренных принципов целесообразно обратиться к эскизу конкретной архитектуры, построенной на базе открытого программного обеспечения. В качестве концептуальной основы выбран паттерн независимых сайтов с централизованной оркестрацией как наиболее универсальный и отказоустойчивый для географически распределенной среды. Рассматривается модель из трех равноценных узлов, расположенных в условных регионах: Москва, Франкфурт и Сингапур. Основной задачей инфраструктуры является обеспечение работы глобального конвейера потоковой обработки данных с возможностью локализации вычислений и устойчивостью к потере целого региона.

Фундамент каждого географического сайта формирует кластер как минимум из трех физических серверов. На каждом сервере развертывается платформа виртуализации Proxmox Virtual Environment, которая играет роль гипервизора и предоставляет единый интерфейс для управления локальными ресурсами. Ключевым компонентом, обеспечивающим отказоустойчивость внутри сайта, является распределенное программно-определенное хранилище Серф. Все серверы кластера вносят свои дисковые накопители в общий пул Серф, который затем предоставляет блочные устройства и файловые системы для виртуальных машин. Такая конфигурация гарантирует, что отказ любого отдельного сервера или диска не приведет к потере данных или простою виртуальных сервисов на этом сайте. Управление всем кластером Proxmox, включая конфигурацию виртуальных сетей и хранилищ Серф, осуществляется через единую веб-консоль или API, доступные администратору региона.

Следующий уровень абстракции развертывается внутри виртуальных машин, созданных на базе упомянутого кластера. На каждом сайте формируется отдельный кластер Kubernetes, состоящий из мастер-узлов и группы рабочих узлов. Для его развертывания могут использоваться инструменты вроде kubeadm или RKE2. Критически важным моментом

является корректная конфигурация провайдеров хранилища и сетей для Kubernetes. Для интеграции с Ceph используется драйвер RBD, работающий через стандартный Container Storage Interface, что позволяет динамически создавать постоянные тома для контейнеров. Сетевая связность между подами обеспечивается выбранным CNI-плагином, например Calico или Cilium, который поверх виртуальных сетей Proxmox создает собственную изолированную сетевую плоскость для контейнерных workloads.

Глобальное управление и координация между тремя изолированными кластерами Kubernetes возлагается на специализированный инструмент мульти-кластерного управления. В данном эскизе эту роль выполняет Rancher, развернутый в одном из регионов или в отдельной нейтральной зоне. Rancher выступает в роли единой панели управления, предоставляя сводную информацию о состоянии всех кластеров, управление их политиками безопасности и, что наиболее важно, единый каталог развертываний. Альтернативным или дополнительным подходом может быть использование Kubernetes Federation, которая позволяет распространять описания деплоиментов и сервисов по нескольким кластерам согласно заданным правилам размещения.

Рабочий процесс обработки данных в такой архитектуре можно рассмотреть на примере запуска задания Apache Flink. Разработчик создает descriptor приложения в формате YAML, определяя необходимые вычислительные ресурсы и указывая политику размещения через метки. Rancher, получив этот descriptor, анализирует текущую загрузку кластеров и, следуя заданным правилам, выбирает целевой сайт для развертывания, например, тот, который географически ближе к источнику входящего потока данных. В указанном кластере Kubernetes запускаются поды с компонентами Flink: JobManager и TaskManagers. Само приложение Flink обращается к данным, которые могут физически находиться в локальном объектном хранилище MinIO, также развернутом на этом же сайте поверх того же Ceph. В случае необходимости обработки данных из другого региона, потоковая задача может быть сконфигурирована на чтение из удаленного источника, однако базовый принцип архитектуры заключается в минимизации таких межсайтовых перемещений. Выходные результаты обработки также записываются локально, становясь доступными для потребителей в этом же регионе. Такая модель демонстрирует, как комбинация стабильной инфраструктурной подложки на базе Proxmox и Ceph с гибкой контейнерной оркестрацией позволяет

реализовать ключевые требования глобальной системы: локальность данных, отказоустойчивость на уровне сайта и централизованное управление распределенными ресурсами.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что выбор и конфигурация инструментов инфраструктурного слоя виртуализации являются не просто технической задачей администрирования, а фундаментальным архитектурным решением при построении глобально распределенных систем. Такие платформы, как Proxmox VE или VMware vSphere, выступают в роли критического промежуточного звена, которое трансформирует разнородные аппаратные ресурсы географически удаленных data-центров в согласованный, программно управляемый пул. Без этого уровня абстракции эффективная реализация высокоуровневых моделей обработки данных, ориентированных на глобальное масштабирование, становится чрезвычайно сложной и экономически неэффективной.

Сравнительное исследование выявило, что не существует универсального решения, идеально подходящего для всех сценариев. Открытые решения на базе KVM и Серф предоставляют максимальную гибкость и контроль, что делает их предпочтительными для исследовательских задач и сред, где стоимость лицензий является ограничивающим фактором. Закрытые корпоративные стеки, напротив, предлагают высокую степень интеграции, развитые механизмы аварийного восстановления и снижение операционных издержек за счет предсказуемости и централизованной поддержки. Гиперконвергентные системы занимают свою нишу, максимально упрощая развертывание и управление на уровне отдельного сайта, но иногда за счет ограничения гибкости в построении кросс-региональных инфраструктур.

Рассмотренные архитектурные паттерны, от модели независимых сайтов до stretched-кластеров, задают четкие рамки для интеграции этих инструментов. Они демонстрируют принципиальный компромисс между степенью централизации управления, требованиями к согласованности данных и устойчивостью к сетевым задержкам. Практический эскиз на основе открытого стека подтверждает жизнеспособность подхода, при котором устойчивость обеспечивается на уровне локальных кластеров виртуализации, а глобальная координация делегируется специализированным оркестраторам следующего поколения, таким как Kubernetes и системы мульти-кластерного управления.

Основной тренд развития заключается в углублении конвергенции виртуализации и контейнеризации. Роль классических гипервизоров

эволюционирует в сторону обеспечения высокопроизводительной, безопасной и отказоустойчивой инфраструктурной платформы, идеально адаптированной для работы масштабируемых оркестраторов. Перспективы дальнейших исследований видятся в развитии инструментов управления жизненным циклом гибридных сред, таких как Terraform или Crossplane, которые способны абстрагировать не только публичные облака, но и распределенные частные кластеры виртуализации, создавая тем самым истинно единое глобальное пространство для вычислений и данных. Успешное построение глобально распределенной системы в конечном итоге зависит от синергичного сочетания продуманной теоретической модели, взвешенного выбора инфраструктурных инструментов и корректного применения проверенных архитектурных практик.

Список литературы

1. Михеев М.О. Администрирование VMware vSphere 5 / М. О. Михеев. — 3-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 502 с. — ISBN 978-5-4488-0051-2.
2. Левицкий Н.Д., Завьялов А.В. Сервер на Windows и Linux. Администрирование и виртуализация / Н.Д. Левицкий, А.В. Завьялов. — М. : Эксмо, 2023. — 544 с. — ISBN 978-5-907592-26-1.
3. Ahmed W. Mastering Proxmox – Third Edition: Build virtualized environments using the Proxmox VE hypervisor / Wasim Ahmed. — Third edition. — Birmingham-Mumbai: Packt Publishing, 2017. — 494 p. — ISBN 978-1-78839-760-5.
4. Лэнгоун Дж. Виртуализация настольных компьютеров с помощью VMware View 5. Полное руководство по планированию и проектированию решений на базе VMware View 5 / Дж. Лэнгоун, А. Лейбовичи; [пер. с англ.]. — М. : ДМК Пресс, 2013. — 280 с. — ISBN 978-5-94074-904-2.

© Жиронкин Д.Д.

**ИНТЕГРАЦИЯ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ЭКОСИСТЕМУ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА:
КЕЙС ПЛАТФОРМЫ «KOROLEV AI»**

Литвинова Елена Евгеньевна

директор по стратегии

Французов Максим Сергеевич

к.т.н., директор

НИИ «Энергетического машиностроения»

Чесалов Александр Юрьевич

к.т.н., руководитель проекта «Korolev AI»

ФГАОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные вызовы цифровой трансформации высшего технического образования на примере стратегических документов ведущего российского технологического университета – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Проведен анализ ключевых направлений развития, требующих автоматизации и применения передовых технологий искусственного интеллекта в образовании. Обосновывается критическая необходимость интеграции больших языковых моделей (англ. Large Language Models, LLM) в качестве ядра универсальной сервисной платформы искусственного интеллекта «Korolev AI». Предлагается базовый архитектурный и функциональный подход к реализации такого ядра для решения задач адаптивного обучения, генерации образовательного контента, поддержки научно-исследовательской деятельности. Делается вывод о том, что LLM выступают ключевым катализатором для достижения целевых показателей программы развития университета в части персонализации образования и повышения эффективности научно-инновационного цикла.

Ключевые слова: большие языковые модели, искусственный интеллект в образовании, цифровая трансформация университета, адаптивные образовательные траектории, автоматизация научных исследований, интеллектуальные помощники, Korolev AI.

**INTEGRATION OF LARGE LANGUAGE MODELS
INTO THE EDUCATIONAL ECOSYSTEM OF BAUMAN
MOSCOW STATE TECHNOLOGY UNIVERSITY:
THE CASE OF THE «KOROLEV AI» PLATFORM**

**Litvinova Elena Evgenevna
Frantsuzov Maxim Sergeevich
Chesalov Alexander Yurievich**

Abstract: This article examines the current challenges of digital transformation in higher technical education using the strategic documents of Bauman Moscow State Technical University, a leading Russian technological university, as an example. It analyzes key development areas requiring automation and the application of advanced artificial intelligence technologies in education. It substantiates the critical need to integrate large language models (LLMs) as the core of the universal artificial intelligence service platform «Korolev AI». A basic architectural and functional approach to implementing such a core is proposed for solving adaptive learning problems, generating educational content, and supporting scientific research. It concludes that LLMs act as a key catalyst for achieving the university's development program targets in terms of personalizing education and improving the effectiveness of the research and innovation cycle.

Key words: large language models, artificial intelligence in education, university digital transformation, adaptive educational trajectories, research automation, intelligent assistants, Korolev AI.

Введение

Современный этап технологического развития характеризуется переходом к экосистемным моделям организации научно-образовательной деятельности. Ведущие технические университеты, такие как МГТУ им. Н.Э. Баумана, формируют долгосрочные стратегии, направленные на удержание лидерства в условиях экономики данных. Анализ реальных потребностей внутренних заказчиков и Программы развития до 2036 года МГТУ позволяет выявить системный запрос на глубинную автоматизацию процессов, выходящую за рамки простой цифровизации и автоматизации образовательных процессов. Речь идет о создании интеллектуальной среды,

способной к адаптации, прогнозированию и генерации новых решений. В этом контексте большие языковые модели, демонстрирующие способность к пониманию, синтезу и обработке сложных текстовых структур, становятся стратегическим и технологическим активом в процессах цифровой трансформации университета на основе технологий искусственного интеллекта (ИИ) [1].

Актуальные вызовы и задачи автоматизации в МГТУ им. Н.Э. Баумана

Стратегические ориентиры развития МГТУ им. Н.Э. Баумана на период до 2036 года формируют комплекс задач, требующих внедрения ИИ-решений:

- Персонализация и адаптивность образования определяет необходимость построения индивидуальных образовательных траекторий для тысяч студентов, учет их компетенций, темпа обучения и профессиональных интересов.
- Генерация и актуализация образовательного контента основывается на быстром обновлении материалов в условиях ускоренного старения инженерных знаний, появляется потребность в создании вариативных учебных заданий, симуляторов и сценариев.
- Поддержка научно-исследовательской и инновационной деятельности характеризуется анализом гигантских массивов научной литературы, помощи в формировании гипотез, предварительном анализе данных, генерации прототипов программного кода и технической документации.
- Автоматизация административно-управленческих процессов связана с обработкой естественно-языковых запросов (студентов, сотрудников), аналитической поддержке – принятия решений на основе данных, интеллектуальном анализе документооборота.
- Развитие цифровых двойников и моделирующих комплексов базируется на создании интеллектуальных интерфейсов для взаимодействия с комплексными симуляторами, способными давать текстовые пояснения и рекомендации.

Традиционные подходы к автоматизации, основанные на жестких алгоритмах, в полной мере неспособны эффективно решать данные задачи в силу их креативной, неструктурированной и многофакторной природы.

Научно-образовательная платформа искусственного интеллекта «Korolev AI» может быть позиционирована как центральный «нервный узел» цифрового университета 4.0. Интеграция в ее архитектуру специализированных LLM

(дообученных на библиотеках научно-технической литературы, патентов, образовательных стандартов и внутренней документации МГТУ им. Н.Э. Баумана) позволяет создать следующие сервисы:

- Интеллектуальный наставник и консультант. LLM, интегрированная с системой управления обучением (англ. Learning Management System) и электронным портфолио, способна в диалоговом режиме анализировать успехи студента, рекомендовать курсы, разъяснять сложные концепции несколькими способами, генерировать персональные практические задачи. Это напрямую соответствует задаче формирования «образовательного ассистента» [2, 3].
- Генеративный модуль образовательных ресурсов. На основе формализованных требований к компетенциям LLM может создавать типовые и творческие задания, варианты лабораторных работ, сценарии деловых игр, фрагменты методических указаний, эмулируя стиль различных кафедр. Это ускорит обновление контента и снизит нагрузку на преподавателей [1, 2].
- Научно-исследовательский ассистент. Специализированная LLM может выполнять функции: семантического поиска в научных базах с группировкой статей по заданной теме; предварительного обзора литературы; генерации шаблонов для заявок на гранты и технических отчетов; объяснения фрагментов сложного кода; предложения идей для экспериментов. Это усилит продуктивность научных коллективов.
- Универсальный интерфейс взаимодействия с университетскими сервисами. Через чат-интерфейс, дополненный LLM, пользователи (abitуриенты, студенты, сотрудники) смогут получать структурированные ответы на сложные запросы, например: «Какие кафедры занимаются космической робототехникой и есть ли у них открытые вакансии для магистров?» или «Сформируй выжимку из всех внутренних приказов за последний квартал, касающихся командировок» [1].
- Ядро для цифровых двойников. LLM может выступать интеллектуальным слоем, интерпретирующими результаты моделирования в технических системах, предлагающим инженерные решения и формулирующим выводы на естественном языке.

Вопросы этики

Внедрение больших языковых моделей в образовательную среду МГТУ им. Н.Э. Баумана, помимо технологических вызовов, порождает комплекс этических вопросов, требующих проактивного регулирования в рамках архитектуры платформы «Korolev AI». Недооценка этического аспекта может

привести к системным рискам, подрывающим доверие к системе и нивелирующим ее преимущества. Ключевые вопросы этики можно структурировать следующим образом [7, 8, 9].

- Академическая добросовестность и аутентичность результата. Как обеспечить прозрачность использования LLM студентами, преподавателями и исследователями? Где проходит грань между разрешенной интеллектуальной поддержкой (например, помочь в формулировке гипотезы, разборе сложной темы) и недопустимым заимствованием сгенерированных текстов или решений? Платформа должна включать технические и методологические средства верификации авторского вклада, явного указания на использование ИИ-ассистента и формировать культуру ответственного применения этих инструментов.

- Смещение (предвзятость). LLM обучаются на массивах данных, содержащих субъективные оценки и культурные особенности. Критически важно минимизировать риск трансляции этих смещений в образовательный контент, научные рекомендации или управленческие аналитические отчеты. Для платформы «Korolev AI» необходим постоянный мониторинг и корректировка выводов моделей, особенно в гуманитарных и социальных аспектах инженерного образования, с опорой на экспертизу профессорско-преподавательского состава.

- Прозрачность и объяснимость. Модель, рекомендующая студенту определенную образовательную траекторию или отклоняющая административный запрос, должна предоставлять данные, доступные для человеческого понимания. «Черный ящик» в принятии решений, влияющих на судьбы и карьеру, неприемлем. Архитектура платформы должна предусматривать элементы объяснимого ИИ (англ. Explainable AI, XAI) для критически важных сервисов.

- Конфиденциальность и безопасность данных. Обрабатывая персональные данные, учебные и научные результаты, платформа «Korolev AI» становится хранилищем сверхчувствительной информации. Этично ли использовать эти данные для дообучения моделей? Каковы механизмы информированного согласия пользователей? В ИИ-системе необходимо реализовать принципы анонимности данных для тренировки и гарантии неиспользования персональных контекстов за пределами конкретной сессии пользователя.

- Ответственность за решение. Существует риск чрезмерного делегирования интеллектуальных функций ИИ, ведущего к деградации критического мышления и самостоятельности преподавателей и обучающихся. Платформа «Korolev AI» должна быть спроектирована не как замещающий, а как дополняющий инструмент, который оставляет финальное решение и оценку за человеком (преподавателем, ученым, управленцем). Это требует разработки соответствующих педагогических методик и регламентов.

Таким образом, этическая составляющая является не внешним ограничителем, а интегральным элементом проектирования платформы «Korolev AI». Успешная реализация проекта зависит от создания параллельного этико-правового каркаса, включающего [10, 11, 12, 13]:

- Внутренние политики и регламенты использования ИИ.
- Комитет по этике ИИ при университете для надзора и разрешения спорных случаев.
- Образовательные модули по цифровой и ИИ-этике для всех пользователей.
- Технические реализации (водяные знаки ИИ-генерируемого контента, системы аудита, интерфейсы объяснений).

Только комплексный подход, сочетающий технологические инновации с продуманной этической архитектурой, позволит МГТУ им. Н.Э. Баумана не только достичь стратегических целей программы развития, но и стать флагманом в области ответственного и человеко-ориентированного внедрения искусственного интеллекта в сфере высшего технического образования. Это создаст устойчивое конкурентное преимущество и сформирует новый стандарт для инженерных вузов.

Заключение

Внедрение больших языковых моделей не является сиюминутной ИТ-инициативой или данью модного тренда, а представляет собой обдуманное стратегическое направление модернизации образовательной и научной инфраструктуры исследовательского университета. Для МГТУ им. Н.Э. Баумана — это путь к достижению качественно нового уровня:

- Масштабируемой персонализации образования, что заявлено в Программе развития до 2036 года одним из приоритетов развития.
- Повышения эффективности научного цикла «идея – исследование – внедрение» за счет автоматизации рутинных интеллектуальных операций.

- Формирования уникальной цифровой экосистемы, привлекательной для талантливых абитуриентов и ученых.
- Оптимизации управленческих процессов через интеллектуальную аналитику.

Ключевыми рисками при реализации использования больших языковых моделей являются: необходимость тщательного обучения и дообучения моделей на верифицированных датасетах, обеспечение их идеологической и фактологической адекватности, а также построение устойчивых архитектур, гарантирующих безопасность и конфиденциальность данных. Однако системная интеграция LLM в платформу «Korolev AI» позволит не просто автоматизировать отдельные задачи, но и создать синергетический эффект, превратив данные университета в актив, генерирующий новые образовательные и научные продукты. Таким образом, инвестиции в развитие данного направления являются обязательным условием для выполнения амбициозных задач, поставленных в программе развития МГТУ им. Н.Э. Баумана на долгосрочную перспективу.

Список литературы

1. Чесалов А.Ю. Анализ возможности применения модели OpenThinker2-32B в автоматизированных системах прогнозируемого обслуживания для малых и средних промышленных предприятий // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2025. Т. 27. № 5. С. 56–70. DOI: <https://doi.org/10.18127/j19998554-202505-07>.
2. Tärning, Betty & Tjøstheim, Trond & Wallin, Annika. (2025). More polished, not necessarily more learned: LLMs and perceived text quality in higher education. *Frontiers in Artificial Intelligence*. 10.3389/frai.2025.1653992.
3. Cui, Jun. (2026). LLM-Assisted Learning of Complex Differentiation: Evidence for Enhancing New-Quality Productive Forces in Higher Education. [10.13140/RG.2.2.35954.98247](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35954.98247).
4. Alif, Hasan & Mashrafi, Md. Jisan & Islam, Syeda & Fahim, Abrar & Nath, Anik & Ahmed, Jawad. (2025). Evaluating LLMs in Higher Education: A SEM Based Comparison of ChatGPT and DeepSeek Using the IS Success Model. [10.1109/ASIANCON66527.2025.11281210](https://doi.org/10.1109/ASIANCON66527.2025.11281210).

5. Zhang, Min. (2025). Optimizing academic engagement and mental health through AI: an experimental study on LLM integration in higher education. *Frontiers in Psychology*. 16. 10.3389/fpsyg.2025.1641212.
6. Guessoum, Ahmed & Berkani, Lamia & Ameur, Mohamed & Aouichat, Asma. (2026). Artificial Intelligence and Large Language Models for a New Education and Higher Education Paradigm in the Arab World. 10.1007/978-3-031-99068-7_15.
7. Чесалов А.Ю. Актуальные вопросы этики применения искусственного интеллекта в промышленности. Научный поиск: фундаментальные и прикладные аспекты: сборник статей III Международной научно-практической конференции (29 января 2026 г.). — Петрозаводск: МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — С.11-17. DOI 10.46916/02022026-6-978-5-00215-995-6.
8. Чесалов А.Ю. Этические аспекты использования искусственного интеллекта в промышленности // Автоматизация в промышленности. – 2025. – № 10. – С. 33-39.
9. Чесалов А.Ю. Этика и искусственный интеллект // Современные информационные системы – 2022. – № 1 (19). – С. 52-59.
10. Рекомендация по этике искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] // en.unesco.org/artificial-intelligence/ethics#recommendation (дата обращения 03.02.2026).
11. Предварительное исследование возможности подготовки нормативного акта по вопросам этики применения искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] 2019 URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369455_rus (дата обращения 03.02.2026).
12. Доклад комиссии по социальным и гуманитарным наукам (SHS). [Электронный ресурс] 2021 URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379920_rus.page=16 (дата обращения 03.02.2026).
13. Кодекс этики в сфере ИИ. [Электронный ресурс] 2021 URL: <https://a-ai.ru/code-of-ethics/> (дата обращения 04.02.2026).

© Литвинова Е.Е., Французов М.С., Чесалов А.Ю.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ, РАБОТАЮЩИХ НА ХЛАДАГЕНТАХ R32 И R410A

Иокова Ирина Леонидовна

к.т.н., доцент

Перехвал Марина Борисовна

аспирант

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: В данной статье проводится сравнительный анализ энергетической эффективности холодильных систем, работающих на хладагентах R32 и R410A, с акцентом на показатели сезонной производительности. В ходе исследования рассматриваются термодинамические свойства обоих рабочих тел и их влияние на различные коэффициенты сезонной эффективности при разнообразных нагрузках и разных климатических условиях.

Ключевые слова: R32, R410A, коэффициент сезонной энергоэффективности, хладагент, холодильная система.

ENERGY EFFICIENCY OF REFRIGERATION SYSTEMS OPERATING ON REFRIGERANTS ON R32 AND R410A

Iokova Irina Leonidovna

Perekhval Marina Borisovna

Abstract: In this article, a comparative analysis of the energy efficiency of refrigeration systems operating on refrigerants R32 and R410A is conducted, with an emphasis on seasonal performance indicators. The study examines the thermodynamic properties of both working fluids and their influence on various seasonal efficiency coefficients under different load conditions and across diverse climatic conditions.

Key words: R32, R410A, seasonal energy efficiency ratio, refrigerant, refrigeration system.

В последние годы вопросы энергоэффективности и экологической безопасности холодильных систем приобрели критическое значение. Это связано с ужесточением международных экологических норм, таких как

поэтапное сокращение использования фторсодержащих газов с высоким потенциалом глобального потепления – Global Warming Potential (GWP). Традиционно широкое применение находил хладагент R410A (азеотропная смесь хладагентов), который, не разрушая озоновый слой, обладает высоким GWP, равным примерно 2088. В качестве перспективной и более экологичной альтернативы рассматривается хладагент R32 (дифторметан), однокомпонентный хладагент с нулевым потенциалом разрушения озонового слоя – Ozone Depletion Potential (ODP) и значительно более низким GWP, составляющим 675.

Понимание фактической производительности холодильных систем на этих хладагентах требует оценки не только в стандартных условиях, но и в течение всего года, что привело к разработке таких показателей, как европейский коэффициент сезонной энергоэффективности – European Season Energy Efficiency Ratio (ESEER) и коэффициент сезонной энергоэффективности – Seasonal Energy Performance Ratio (SEPR). Эти коэффициенты, основанные на европейском стандарте EN 14825 и EN 13215, учитывающие данные о температуре для разных климатических регионов, позволяют получить более реалистичную картину энергопотребления.

Целью данной статьи является сравнительный анализ сезонной эффективности холодильных систем, работающих на широко используемых в настоящее время хладагентах R32 и R410A. Будут рассмотрены различия в термодинамических свойствах, влияющие на производительность при различных температурных режимах, а также их соответствие минимальным стандартам энергоэффективности. Особое внимание будет уделено потенциалу R32 обеспечивать более высокую эффективность и снижать общее воздействие на климат за счет меньшего GWP и меньшего объема заправки.

Ключевое преимущество ESEER заключается в учете не только частичных нагрузок (100%, 75%, 50%, 25%), но и разных температур наружного воздуха (35°C, 30°C, 25°C, 20°C). Это позволяет оценить эффективность системы в течение всего сезона охлаждения при меняющихся условиях, а не только в пиковую жару, давая более реалистичную картину энергопотребления [1, с. 29].

SEPR специально разработан для промышленных холодильных установок (процессных чиллеров) и рассчитывается с учетом еще более широкого диапазона рабочих температур: 35°C, 25°C, 15°C, 5°C. Это критически важно, так как такое оборудование работает круглый год, часто при низких

температурах окружающей среды. Учет именно этих режимов позволяет точно оценить реальную эффективность и энергозатраты в промышленных условиях, обеспечивая соответствие минимальным стандартам энергоэффективности и помогая выбрать оптимальное решение для снижения затрат и воздействия на климат [2, с. 7].

Для расчета ESEER, согласно EN 14825, были приняты соответствующие температурные режимы окружающей среды: +20°C, +25°C, +30°C, +35°C и произведен расчет для двух хладагентов R32 и R410A для систем различной производительности (табл. 1 и 2).

В рамках одного хладагента можно говорить, что при изменении температуры окружающей среды сезонная эффективность изменяется незначительно, а с ростом выдаваемой холодопроизводительности растет и коэффициент.

Если проводить сравнение эффективности между хладагентами, то можно говорить о том, что при данных температурных режимах в подавляющем большинстве R32 показывает себя как более эффективный в сравнении с R410A.

Таблица 1

Сводная таблица данных расчета ESEER для хладагента R32

Режим	Нагрузка, кВт										
	50,94	76,04	109,82	125,46	153,48	219,64	250,92	306,96	329,46	376,38	460,44
35°C	3,23	3,40	3,43	3,32	3,56	3,68	3,55	3,69	3,70	3,67	3,74
30°C	3,25	3,41	3,44	3,33	3,56	3,68	3,58	3,70	3,70	3,67	3,74
25°C	3,25	3,41	3,44	3,33	3,57	3,68	3,58	3,70	3,70	3,67	3,74
20°C	3,26	3,42	3,45	3,33	3,57	3,69	3,58	3,70	3,70	3,67	3,74

Таблица 2

Сводная таблица данных расчета ESEER для хладагента R410A

Режим	Нагрузка, кВт										
	52,4	64,2	74,98	105,94	128,4	149,96	211,88	240,16	307,84	360,24	461,76
35°C	3,18	3,30	3,42	3,53	3,52	3,65	3,74	3,53	3,68	3,59	3,61
30°C	3,19	3,31	3,42	3,54	3,52	3,65	3,74	3,53	3,69	3,59	3,61
25°C	3,19	3,32	3,43	3,55	3,53	3,66	3,75	3,54	3,69	3,59	3,61
20°C	3,21	3,32	3,44	3,55	3,53	3,66	3,75	3,54	3,69	3,59	3,61

Рассмотрим аналогичную методику сравнения с SERP для технологических установок охлаждения жидкости (табл. 3 и 4).

Таблица 3

Сводная таблица данных расчета SEPR для хладагента R32

	Нагрузка, кВт										
	50,94	76,04	109,82	125,46	153,48	219,64	250,92	306,96	329,46	376,38	460,44
SEPR	4,69	4,87	4,87	4,64	4,45	5,15	5,17	5,24	5,15	5,17	4,94

Таблица 4

Сводная таблица данных расчета SEPR для хладагента R410A

	Нагрузка, кВт										
	52,4	64,2	74,98	105,94	128,4	149,96	211,88	240,16	307,84	360,24	461,76
SEPR	4,43	4,85	5,01	5,17	5,14	5,32	5,48	5,25	5,45	5,27	5,67

В рамках одного хладагента просматривается тенденция роста коэффициента с ростом нагрузки, но она непостоянна, это обусловлено рядом технических и термодинамических факторов, которые влияют на эффективность работы холодильной системы в различных режимах частичной нагрузки.

Если проводить сравнение эффективности между хладагентами, то можно говорить о том, что при данных температурных режимах картина складывается обратная: R410A показывает себя эффективнее, чем R32, что, казалось бы, противоречит всем современным нарративам об преимуществе R32 над R410A. Но данный эффект является выявленной в ходе изучения термодинамической особенностью теплофизических свойств R32. С ростом температуры окружающей среды, очевидно, растет и температура конденсации у R32, а с ростом температуры конденсации растет и эффективность, но с падением температуры конденсации, эффективность R32 снижается более резко в сравнении с R410A, так происходит из-за того, что R410A является смесью хладагентов, а R32 является однокомпонентным хладагентом.

Таким образом, выбор оптимального хладагента должен учитывать не только его экологические характеристики, но и конкретные условия эксплуатации оборудования.

Список литературы

1. EN 14825:2018. Кондиционеры воздуха, жидкостные охлаждающие пакеты и тепловые насосы с электроприводом для обогрева и охлаждения помещений. Испытания и расчеты для определения сезонных характеристик. – Европейский комитет по стандартизации (CEN), 2018.
2. EN 13215:2016 (EN 13215:2000 + A1:2005). Холодильные установки с конденсаторами – Номинальные характеристики, испытания и требования к маркировке. – Европейский комитет по стандартизации (CEN), 2016.

© Иокова И.Л., Перехвал М.Б., 2026

УДК 681.78; 621.3; 621.396

DOI 10.46916/09022026-2-978-5-00276-001-5

ИСТОЧНИК КАЛИБРОВОЧНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Раскин Евгений Олегович

аспирант, директор по молодежной политике

Научный руководитель: **Мальцева Надежда Константиновна**

к.т.н., старший научный сотрудник

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский

университет ИТМО»

Аннотация: Рассматривается источник калибровочного оптического излучения для использования в установке для проведения энергетических испытаний оптико-электронного спектро-аналитического прибора по его спектральной чувствительности. Особенностью источника излучения является то, что он позволяет получить набор спектрозональных потоков излучения, которые формируются с помощью дифракционной решетки и спектральной маски. Описана оптическая схема источника, основанная на автоколлимационной конструкции со сферическими элементами, обеспечивающая высокую светосилу и качественное спектральное разрешение. Приведены результаты экспериментального применения источника в двух конфигурациях: со светодиодом и лазером. Показано, что использование предлагаемого источника минимизирует погрешность калибровочных измерений за счет гибкого управления спектральными характеристиками калибрующего потока.

Ключевые слова: источник оптического излучения, калибровка, оптико-электронная система, спектрозональный поток, дифракционная решетка, спектральная чувствительность.

OPTICAL CALIBRATION RADIATION SOURCE

Raskin Evgenii Olegovich

Scientific adviser: **Maltseva Nadezhda Konstantinovna**

Abstract: The article considers an optical calibration radiation source for use in a setup for energy testing of an optoelectronic spectral-analytical instrument according to its spectral sensitivity. The feature of the radiation source is that it

allows obtaining a set of spectral-zonal radiation fluxes, which are formed using a diffraction grating and a spectral mask. The optical scheme of the source is described, based on an autocollimation design with spherical elements, providing high aperture and high-quality spectral resolution. The results of the experimental application of the source in two configurations are presented: with LED and laser primary sources. It is shown that the use of the proposed source minimizes the error of calibration measurements due to flexible control of the spectral characteristics of the calibration flux.

Key words: optical radiation source, calibration, optoelectronic system, spectral-zonal flux, diffraction grating, spectral sensitivity.

Введение. Обеспечение высокой достоверности измерений, получаемых с помощью современной оптико-электронной аппаратуры (ОЭА), невозможно без её точной и регулярной метрологической калибровки [1]. Рассмотренные в литературе источники калибровочного излучения для задач испытаний ОЭА различного назначения ориентированы преимущественно на использование модели абсолютно черного тела (АЧТ) [1-5]. Ключевым преимуществом АЧТ является возможность теоретического расчета спектральной плотности энергетической яркости по формуле Планка при известной температуре, что делает АЧТ первичным источником с известными спектральными характеристиками.

Основные цели калибровки спектро-аналитических приборов (САП) включают, прежде всего, абсолютную энергетическую калибровку для установления связи между выходным сигналом прибора и облученностью его входного окна [1, 3]. Однако для спектральной калибровки специализированных аналитических приборов, работающих в заданных узких диапазонах, часто требуются источники, способные гибко формировать не просто излучение в каком-либо диапазоне длин волн, а именно калибровочные потоки с определенным спектральным составом – спектрональные или узкоспектральные. Такой подход позволяет непосредственно поверять САП по его спектральной чувствительности и минимизировать погрешности, связанные с его селективностью.

Данная статья посвящена разработке и исследованию именно такого источника калибровочного оптического излучения, предназначенного для энергетической калибровки САП по его спектральной чувствительности. В отличие от традиционных калибровочных излучателей (АЧТ,

фотометрических ламп), предлагаемое устройство на основе дифракционной решетки и спектральной маски позволяет формировать на входе поверяемого прибора заданный набор спектрональных потоков с заданными характеристиками.

Источник калибровочного излучения (ИКИ) разработан для использования в установке, осуществляющей испытаний оптико-электронных САП. С помощью такого источника можно подавать на вход САП произвольный ряд спектрональных потоков излучения [6]. Оптическая схема ИКИ приведена на рисунке 1.

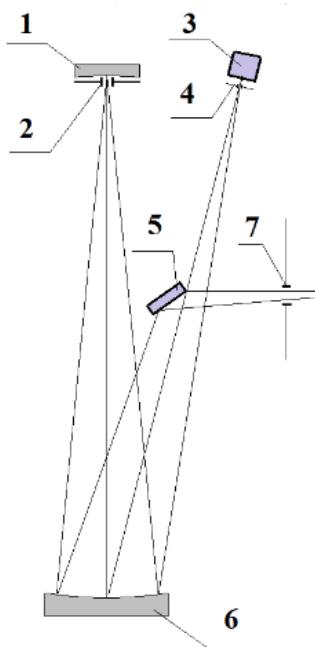


Рис. 1. Оптическая схема источника калибровочного излучения

Функционально основным элементом ИКИ является сферическая дифракционная решётка 6, которая фокусирует спектр источника излучения 3 на отражающей поверхности сферического зеркала 1. Радиусы кривизны этого зеркала и решётки одинаковы и составляют 500 мм. Центр кривизны первого зеркала находится в центре отражающей поверхности решётки, и – наоборот – центр кривизны решётки находится в центре отражающей поверхности этого зеркала. Лучи, идущие от источника 3, после дифракции на решётке и отражения от зеркала возвращаются практически по тем же траекториям.

Не используемое в процессе измерений излучение поглощается и рассеивается спектральной маской 2. Решётка выполняет двойную функцию: пучки с разными длинами волн собираются в параллельный пучок, и

сферическая поверхность решетки фокусирует излучение в плоскость входной щели 7 калибруемого САП. Рабочее излучение после отражения от сферического зеркала собирается по спектру дифракционной решёткой и фокусируется в плоскости входной щели калибруемого САП. Таким образом, на входе САП появляется достаточно качественное изображение источника с нужным спектральным составом, зависящим от конфигурации спектральной маски [8].

Система формирует изображение входной щели 4 источника в плоскости входной щели 7 САП с увеличением, практически равным единице. Это обеспечивает: максимальное пропускание системы (отсутствие виньетирования), сохранение угловой расходимости пучка, качество изображения для центральной части поля, обусловленное только ограничениями дифракции.

Данная схема позволяет получить высокую светосилу (благодаря её автоколлимационным свойствам и двойному использованию решетки) и хорошее спектральное разрешение при минимальных геометрических aberrациях, что делает её эффективной для калибровочных и эталонных измерений.

При проведении экспериментальных исследований по калибровке САП ИКИ применялся в двух вариантах [8]:

– в первом варианте в качестве первоисточника излучения использовался осветительный светодиод с размером (диаметром) излучающей площадки не более 3 мм. ИКИ создавал достаточно качественное изображение этой площадки в плоскости входной щели, имеющей ширину не менее 4 мм. Спектральная маска ИКИ формировала узкий спектральный интервал излучения данного изображения (10 нм). Конструкция узла фотоприёмника САП, в качестве которого использовался фотодиод, позволяла устанавливать его перед входной щелью САП. В этом положении сигнал фотодиода $U_{\text{ВХ}}$ определялся следующей формулой:

$$U_{\text{ВХ}} = \Phi(\lambda_c)S(\lambda_c),$$

где $\Phi(\lambda_c)$ - спектрозональный поток, имеющий спектральную координату равную λ_c ; $S(\lambda_c)$ – спектральная чувствительность фотодиода на длине волны λ_c . Здесь предполагается, что спектральная характеристика чувствительности нашего фотодиода в данной зоне, содержащей точку λ_c - линейна.

— во втором варианте в качестве первоисточника излучения использовался полупроводниковый лазер с длиной волны 630 нм и мощностью порядка 10^{-3} Вт. Излучение этого лазера направлялось на вогнутую дифракционную решётку ИКИ сквозь спектральную щель с установленным на неё рассеивателем. В данном случае спектральная маска не использовалась. ИКИ строил монохроматическое изображение своей входной щели в плоскости входной щели САП. При этом размер этого изображения так же, как и в первом варианте, не превышал 3 мм. САП во втором варианте настраивался на длину волны 630 нм. Выходная щель проходящий сквозь неё пучок лучей не виньетировалась. Узел фотоприёмника переустанавливался так же, как и в первом варианте с регистрацией двух сигналов, отношение которых давало значение пропускания САП на длине волны 630 нм.

В результате эксперимента были получены спектрональные потоки, графики которых приведены на рисунке 2.

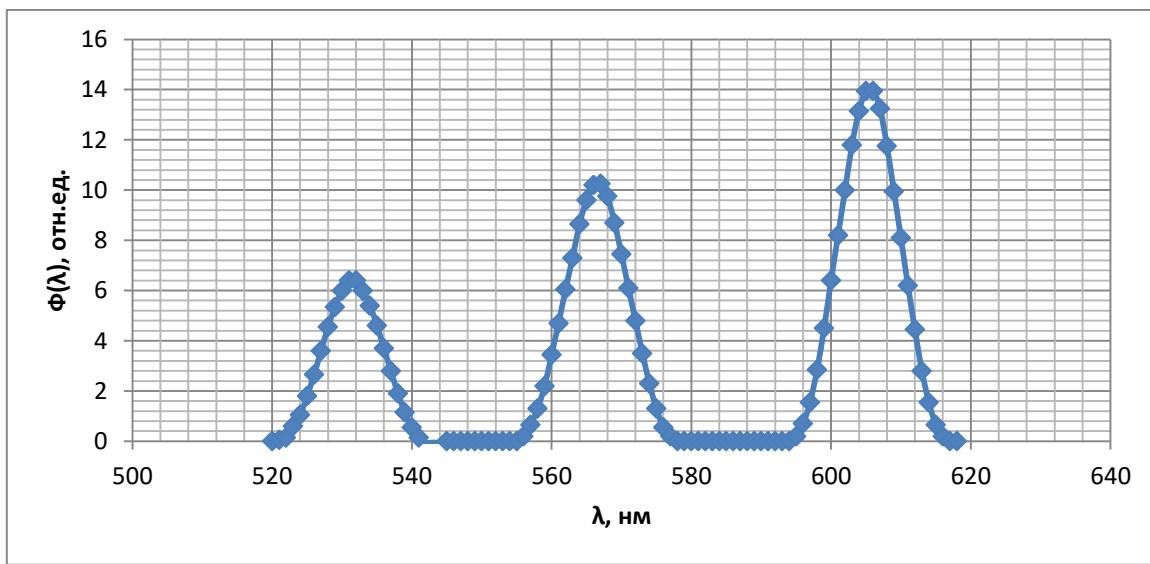


Рис. 2. График спектрональных потоков калибровочного излучения на выходе ИКИ в трех спектральных зонах

Заключение. Использование ИКИ в установке для калибровки ОЭ САП по его спектральной чувствительности позволяет минимизировать погрешность результатов проводимых измерений за счёт свободного выбора ширины и расположения спектральных зон калибрующих потоков. Предлагаемый источник калибровочного излучения позволяет провести эксперимент, подтверждающий работоспособность метода энергетической калибровки оптико-электронного САП по его спектральной чувствительности [7].

Список литературы

1. Панфилов А.С., Гаврилов В.Р., Саприцкий В.И. Условия подготовки и проведения абсолютных радиометрических измерений с помощью оптико-электронной аппаратуры наблюдения Земли. // Исследования Земли из космоса, 2014. № 1. С. 85-91.
2. Scheiding S., Driescher H., Walter I., Hanbuch K., Paul M., Hartmann M., Scheiding M. Compact blackbody calibration sources for in-flight calibration of spaceborne infrared instruments. // Proc. SPIE. 2017. V. 10563. id. 105635P. 9 p.
3. Васильев В.Н., Дмитриев И.Ю., Тихонов С.В., Модель протяженного абсолютно черного тела для проведения энергетической калибровки оптико-электронных приборов дистанционного зондирования Земли. // Оптический журнал. Т. 76, № 9. – С.71-75.
4. Васильев В.Н., Воронич В.Б., Дмитриев И.Ю., Гридин А.С. Метод измерений основных фотоэлектрических параметров и характеристик оптико-электронного прибора обнаружения с использованием протяженной модели черного тела. // Сборник трудов конференции «Прикладная оптика – 2010». Т.1. – С.150-154.
5. Толстых Г.Н. Совершенствование метрологических характеристик многокамерной модели абсолютно черного тела. Измерительная техника, 2001, № 9, с. 46-47.
6. Ильинский А.В., Мальцева Н.К. Метод многоспектральной имитации излучения точечных объектов. // Оптический журнал. 2010. Т. 77. № 2. С. 74-78.
7. Ильинский А.В., Мальцева Н.К., Раскин Е.О. Метод калибровки спектро-аналитического прибора. // Известия вузов. Приборостроение. Т. 69, № 1, 2026. С. (в печати).
8. Ильинский А.В., Мальцева Н.К., Раскин Е.О. Установка для калибровки спектро-аналитического прибора. // Известия вузов. Приборостроение. Т. 69, № 2, 2026. С. (в печати).

© Раскин Е.О., 2026

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ LINUX-СЕРВЕРОВ
С ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОМ УПРАВЛЕНИЯ**

Набоков Глеб Владимирович

студент

кафедра информационных и робототехнических систем

Гончарова Ирина Ивановна

аспирант

кафедра информационных и робототехнических систем

Масленникова Наталья Сергеевна

магистрант

кафедра информационных и робототехнических систем

Научный руководитель: **Гончаров Дмитрий Викторович**

к.т.н., доцент кафедры информационных
и робототехнических систем

НИУ «БелГУ»

Аннотация: В работе рассмотрена разработка программного обеспечения для автоматизации процессов резервного копирования данных веб-серверов в среде Linux. Описана архитектура системы на базе фреймворка Django, планировщика задач Celery и утилиты rsync, позволяющая минимизировать риски потери данных и оптимизировать работу системных администраторов.

Ключевые слова: резервное копирование; автоматизация; Python; Django; DevOps; информационная безопасность.

**DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED DATA BACKUP SYSTEM
FOR LINUX SERVERS WITH A WEB MANAGEMENT INTERFACE**

Nabokov Gleb Vladimirovich

Goncharova Irina Ivanovna

Maslennikova Natalia Sergeevna

Scientific supervisor: **Goncharov Dmitry Viktorovich**

Abstract: The paper considers the development of software for automating the processes of data backup of web servers in a Linux environment. The architecture of

the system based on the Django framework, the Celery task scheduler and the rsync utility is described, which allows minimizing the risks of data loss and optimizing the work of system administrators.

Key words: backup; automation; Python; Django; DevOps; information security.

В условиях стремительной цифровизации бизнеса и роста объемов обрабатываемых данных обеспечение их сохранности становится критически важной задачей. Традиционные методы администрирования, основанные на ручном копировании файлов или использовании разрозненных скриптов, не способны удовлетворить требования современной ИТ-инфраструктуры. Ручное управление процессами резервного копирования часто приводит к ошибкам, потере конфигурационных файлов и длительным простоям сервисов в случае сбоев. В данной статье рассматривается концепция разработки веб-приложения, которое на основе централизованного интерфейса позволит автоматизировать создание резервных копий, управлять расписанием задач и мониторить состояние процессов в реальном времени.

Целью данного исследования является разработка системы резервного копирования с веб-интерфейсом, которая будет служить единой платформой для управления сохранностью данных Linux-серверов. Приложение предполагает интеграцию инструментов rsync для эффективной синхронизации файлов и Celery для асинхронного выполнения задач, что позволит существенно повысить надежность хранения данных и снизить трудозатраты на администрирование [1].

Современные методы управления ИТ-инфраструктурой требуют высокой степени автоматизации, однако зачастую использование стандартных консольных утилит требует высокой квалификации персонала и усложняет контроль выполнения задач. Традиционные подходы не позволяют оперативно получать информацию о статусе резервного копирования, что создает риски несвоевременного обнаружения проблем.

Этап разработки заключается в создании приложения на основе фреймворка Django (Python), использующего Celery и Redis для реализации очереди задач (рис. 1). Разработка была ориентирована на создание удобного инструмента для DevOps-инженеров, поэтому все настройки выполняются

через интуитивно понятный веб-интерфейс без необходимости правки конфигурационных файлов вручную [2].

Действие: ----- Выполнить Выбрано 0 из 2					
Название задания	Сервер	Тип резервного копирования	Статус	Последний backup	Дата создания
Backup веб-сервера Nginx	глеб (localhost)	Полное копирование	✓ Активно Выполняется (23.01.2026 14:23)		23 января 2026 г. 17:22
Backup веб-сервера Nginx	глеб (localhost)	Полное копирование	✓ Активно Успешно (23.01.2026 14:23)		23 января 2026 г. 17:22

Рис. 1. Панель мониторинга заданий резервного копирования

При разработке приложения особое внимание было уделено системе логирования и версионирования. В случае возникновения ошибок (например, недоступность удаленного сервера или нехватка дискового пространства) система фиксирует детальный лог операции и меняет статус задания, что позволяет оперативно реагировать на инциденты. Алгоритм работы системы предусматривает создание уникальной директории для каждой копии с меткой времени.

Например, для веб-сервера Nginx сохраняются конфигурационные файлы и директории с данными сайта. В логах отображается полная статистика по переданным файлам и скорости копирования (рис. 2).

Логи

Лог выполнения:

```

sending incremental file list
created directory /mnt/c/Users/nabok/Desktop/глебас/backup_dir/backups_storage/production_backup/Backup_веб-сервера_Nginx_20260123_172319
./
etc/
etc/nginx/
etc/nginx/fastcgi_params
etc/nginx/nginx.conf
var/
var/log/
var/log/access.log
var/log/error.log
var/www/
var/www/html/
var/www/html/app.js
var/www/html/index.html
var/www/html/style.css

Number of files: 14 (reg: 7, dir: 7)
Number of created files: 14 (reg: 7, dir: 7)
Number of deleted files: 0
Number of regular files transferred: 7
Total file size: 224 bytes
Total transferred file size: 224 bytes
Literal data: 224 bytes
Matched data: 0 bytes
File list size: 0
File list generation time: 0.001 seconds
File list transfer time: 0.000 seconds
Total bytes sent: 977
Total bytes received: 345

sent 977 bytes received 345 bytes 881.33 bytes/sec
total size is 224 speedup is 0.17

Удалено старых резервных копий: 0

```

Рис. 2. Журнал выполнения операции синхронизации

Результатом реализации проекта стало рабочее веб-приложение, позволяющее в автоматическом режиме выполнять резервное копирование данных. Проведенный эксперимент на тестовом сервере показал, что система корректно обрабатывает файловую структуру, сохраняет права доступа и создает версионные копии [3]. В сравнении с ручными методами данное решение обеспечивает централизованный контроль и снижает вероятность человеческой ошибки (рис. 3).



Рис. 3. Файловая структура созданной резервной копии

На основании проведённого исследования можно сделать вывод, что автоматизация резервного копирования является необходимым условием стабильности ИТ-систем. Разработанное Django-приложение демонстрирует потенциал использования современных веб-технологий для решения задач системного администрирования, позволяя гарантировать сохранность критически важных данных. Концепция системы подтверждает, что сочетание надежных консольных утилит (rsync) и удобного интерфейса управления позволяет значительно оптимизировать процессы администрирования [4].

Список литературы

1. Глумов К.С. Преимущества реактивного подхода в высоконагруженных микросервисных системах // Вестник науки. – 2024. – Т. 1. – №. 10 (79). – С. 410-426.
2. Соколова М.Ю., Осипова Е.М., Тузова К.Н. Современные операционные системы // Системное управление. – 2012. – №. 1. – С. 66.
3. Иванько А.Ф., Афанасьев П.С. Операционные системы мультимедиа устройств // Вестник Московского государственного университета печати. – 2016. – №. 1. – С. 38-41.

4. Рябова К.М. Фреймворк Django: архитектура и возможности //Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2018. – С. 118-120.

© Набоков Г.В., Гончарова И.И., Масленникова Н.С.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БУТИЛОВОГО СПИРТА

Силаев Алексей Александрович

кандидат технических наук,

заведующий кафедрой «Автоматизация
технологических процессов и производств»

Ярославский Богдан Валерьевич

студент 3 курса

кафедра «Автоматизация технологических
процессов и производств»

Волжский политехнический институт (филиал)

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет»

Аннотация: Статья посвящена исследованию методов контроля и управления температурой в ректификационных колоннах при производстве бутилового спирта. Кроме того, уделяется внимание вопросам автоматизации процессов регулировки температуры, применению современных систем мониторинга и анализа данных, позволяющих оперативно реагировать на изменения технологического режима и обеспечивать стабильное производство высококачественного бутилового спирта.

Полученные результаты имеют важное значение для повышения эффективности промышленных установок, снижения издержек производства и улучшения качества продукции.

Ключевые слова: принцип работы, ректификация, методы регулирования температуры, оборудование.

TEMPERATURE CONTROL IN A DISTILLATION COLUMN IN BUTYL ALCOHOL PRODUCTION

Silaev Alexey Alexandrovich

Yaroslavsky Bogdan Valerievich

Abstract: The article is devoted to the study of methods of temperature control and control in distillation columns in the production of butyl alcohol. In addition, attention is being paid to the automation of temperature control processes, the use of modern monitoring and data analysis systems that allow for rapid response to changes in the technological regime and ensure stable production of high-quality butyl alcohol. The results obtained are important for improving the efficiency of industrial plants, reducing production costs and improving product quality.

Key words: operating principle, rectification, temperature control methods, equipment.

Температура в ректификационной колонне при производстве бутилового спирта регулируется с целью поддержания заданного режима работы. Это необходимо, так как состав целевого продукта (дистиллята) тесно связан с температурой, и регулирование температуры помогает поддерживать определённый состав.

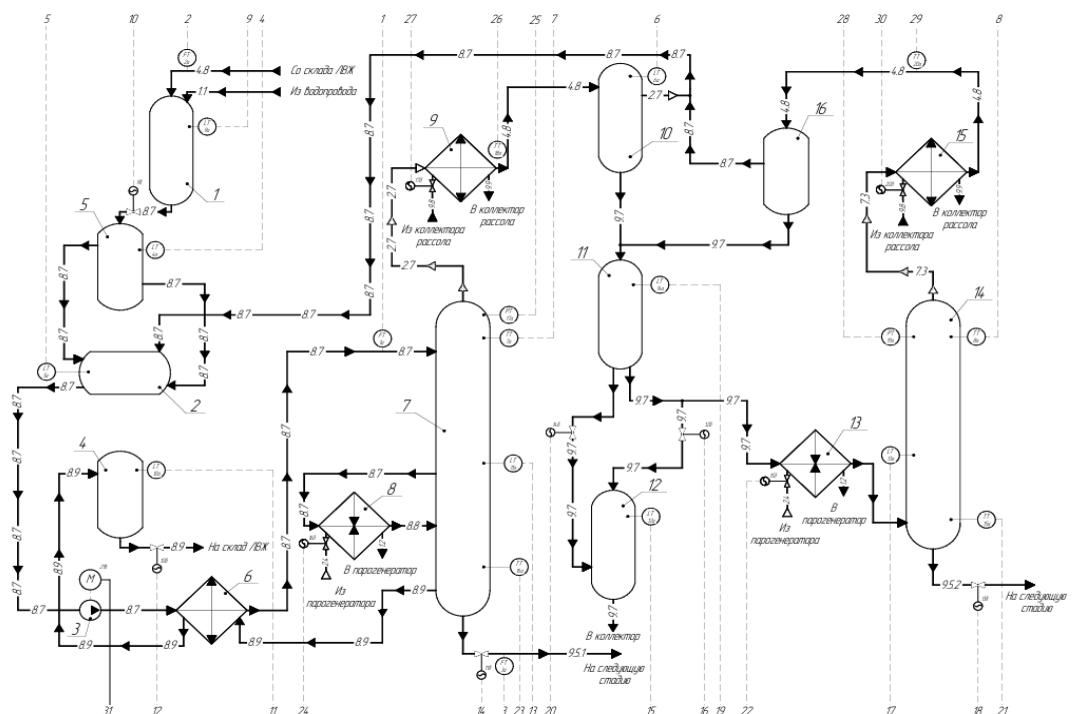


Рис. 1. Функциональная схема ректификационной колонны

Принцип работы ректификационной колонны

Суть процесса ректификации — в противоточном взаимодействии пара и жидкости происходит многократное испарение и конденсация на тарелках колонны, за счёт чего достигается разделение исходной смеси на составляющие

компоненты. Температура в колонне регулируется, чтобы обеспечить эффективный тепломассообмен и разделение смеси на фракции.

Ректификационная колонна представляет собой аппарат, предназначенный для разделения жидких смесей путем многократного испарения и конденсации компонентов смеси. Этот процесс позволяет разделить компоненты смеси по температуре кипения, обеспечивая высокую степень очистки продукта.

Основные факторы влияния на температуру

Регулирование температуры в ректификационной колонне осуществляется посредством контроля над несколькими ключевыми параметрами:

1. Температура питания

Температура поступающей в колонну исходной смеси существенно влияет на распределение температур внутри колонны. Оптимальная температура питания обеспечивает эффективное разделение компонентов и минимизирует потери энергии.

2. Давление в колонне

Давление также играет важную роль в процессе ректификации. Изменение давления ведет к изменению точки кипения компонентов смеси, что требует соответствующей коррекции температуры нагрева и охлаждения.

3. Скорость подачи теплоносителя

Скорость подачи пара или другого теплоносителя определяет интенсивность теплообмена в колонне. Недостаточная подача тепла приведет к снижению эффективности процесса, тогда как избыточная подача может вызвать перегрев и ухудшение качества продукта.

4. Уровень жидкости в кубе колонны

Контроль уровня жидкости в нижней части колонны необходим для поддержания стабильного режима работы аппарата. Колебания уровня жидкости могут привести к нестабильному режиму работы и ухудшению качества продукции.

Для регулирования температуры в ректификационной колонне используют, например:

- Регулирование подачи пара в испарители.** Характерная температурная точка для регулирования — на тарелке.

- Перекрестное регулирование** температуры и уровня кубовой жидкости. Например, при повышении уровня содержания низкокипящих

компонентов в кубе колонны регулятор температуры перекрывает клапан на линии отбора кубового продукта, а связанное с этим повышение уровня в кубе заставляет регулятор уровня повышать подачу пара.

- **Ограничение степени возврата концентрированного вещества** в колонну в момент отбора. Например, с помощью краника возврата концентрированного вещества (фракции) ограничивают его возврат, накапливая в «буфере». Это позволяет распределить низкокипящие примеси по большей площади насадки, не давая высококипящим «проталкивать» их вверх активно.

Методы регулирования температуры

Для эффективного управления температурой в ректификационной колонне применяются следующие методы:

1. Автоматическое управление нагревом

Использование автоматических регуляторов позволяет поддерживать заданную температуру в разных зонах колонны. Это достигается путем изменения количества подаваемого теплоносителя или скорости циркуляции охлаждающей среды.

2. Использование теплообменников

Теплообменники позволяют эффективно регулировать температуру путем передачи тепла от одной среды к другой. Они используются для предварительного подогрева сырьевых потоков перед подачей в колонну.

3. Контроль температуры флегмы

Флегма – это жидкость, возвращаемая обратно в колонну после частичной конденсации паров. Поддержание оптимальной температуры флегмы способствует эффективному разделению компонентов смеси.

Список литературы

1. Лепнухов В.А. Разработка системы автоматического управления процессом ректификации бутилового спирта // Молодой учёный. – 2018. – № 23 (209) С. 215-220.
2. Медведева Л.И., Крамарев, М.В. Разработка автоматизированной системы управления процессом ректификации // Современные научные исследования и инновации. – 2018. – № 3.
3. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Издательство Альянс, 2007.

© Силаев А.А., Ярославский Б.В.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЛАЗЕРНОЙ ГРАВИРОВКИ И РЕЗКИ

Юркевич Савелий Дмитриевич

студент

Научный руководитель: Матрунчик Юлия Николаевна

старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет

Аннотация: В статье представлена разработка автоматизированной системы лазерной гравировки и резки. Разработанная система может быть использована для маркировки продукции, художественной гравировки или резки. Автоматизированная система позволяет значительно повысить точность, скорость и расширить возможности производства по сравнению с ручной гравировкой. Система легко масштабируется, что позволяет без дополнительных вложений изменять рабочие характеристики.

Ключевые слова: ЧПУ, лазерная гравировка, лазерная резка, электропривод, микроконтроллер, моделирование.

AUTOMATED LASER ENGRAVING AND CUTTING SYSTEM

Yurkevich Saveliy Dmitrievich

Scientific adviser: Matrunchyk Yulia Nikolaevna

Abstract: The article presents the development of an automated laser engraving and cutting system. The developed system can be used for labeling products, artistic engraving or cutting. The automated system significantly improves accuracy, speed, and production capabilities compared to manual engraving. The system scales easily, which allows you to change the performance characteristics without additional investment.

Key words: CNC, laser engraving, laser cutting, electric drive, microcontroller, modeling.

Цель проекта – повысить точность, скорость и качество нанесения изображений/текста, снизить трудозатраты и стоимость, а также обеспечить массовую персонализацию и интеграцию в производственные линии, создавая долговечные, сложные и детализированные маркировки для ювелирных изделий, автомобильных деталей, сувениров и других продуктов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) провести анализ существующих аналогов – изучить коммерческие и DIY-решения для автоматизированной гравировки и резки, выявить их функциональные возможности, ограничения и применяемые микропроцессорные системы управления;
- 2) сформировать требования к системе – определить ключевые функции, такие как непосредственно гравировка, блокировка при попытке выхода за рабочую область, возможность ручного перемещения;
- 3) разработать функциональную схему системы – определить состав и взаимосвязи основных функциональных блоков: микроконтроллер, концевые выключатели, исполнительные устройства;
- 4) выбрать технические средства – обосновать выбор микроконтроллера, типов датчиков, исполнительных механизмов, модулей питания и интерфейсных компонентов, обеспечивающих корректную работу системы и соответствующим требованиям проекта;
- 5) разработать алгоритм управления – создать детальную блок-схему, описывающую последовательность действий системы в автоматическом и ручном режимах, логику обработки команд;
- 6) разработать программное обеспечение – написать и прокомментировать программный код для микроконтроллера, реализующий разработанный алгоритм, включая обработку данных концевых выключателей, управление шаговыми моторами.

После формулирования целей и задач можно приступить к подбору исполнительных устройств и проектированию данной системы. 3D-модель прототипа представлена на рисунке 1.

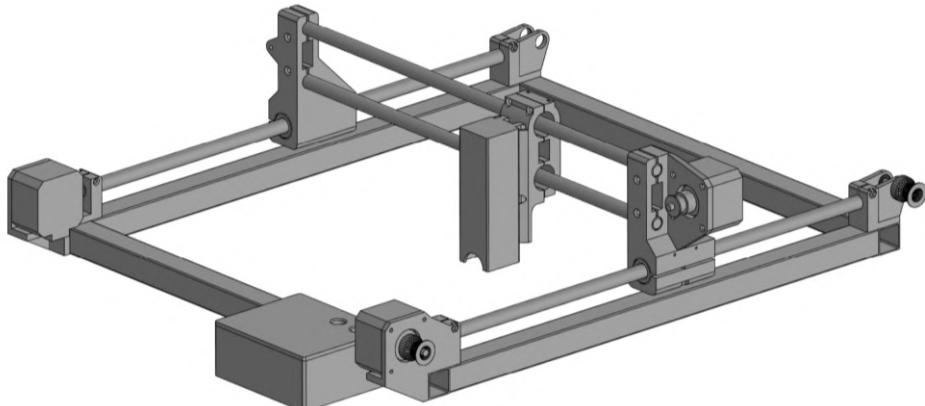


Рис. 1. 3D-модель прототипа

Проектирование трехмерной модели позволило определиться с габаритами, механикой, компоновкой и исполнительными механизмами. В процессе проектирования были выбраны гладкие цилиндрические направляющие как более оптимальное решение, однако при значительном увеличении рабочей области целесообразно будет использовать направляющие рельсового типа.

Работа станка основана на вращении шаговых двигателей типоразмера NEMA17, которые через зубчатые ремни передают момент на портал и каретку. Использование двух моторов для перемещения портала позволяет избежать его перекоса, а также повышает передаваемую мощность, что позволяет увеличить быстродействие системы, путем увеличения ускорений.

Блок управления преобразует G-code, передаваемый с компьютера в команды для двигателей, управляющий ШИМ-сигнал для лазера, а также обрабатывает сигналы с концевиков.

В ходе работы был изучен синтаксис команд G-code, принципы управления шаговыми двигателями и полупроводниковыми лазерами. Данный проект имеет широкие возможности по модернизации.

Наиболее востребованной для художественной гравировки и резки является увеличение рабочей области до 1525*1525 мм, что позволит работать напрямую со стандартными листами фанеры, без предварительной распиловки.

Второй по важности является установка более мощного лазерного модуля, что позволит выполнять гравировку и резку по металлу, а это вдобавок повысит скорость работы с более простыми материалами.

Автоматизированный лазерный гравер с ЧПУ экономически выгоден, так как радикально снижает затраты на производство единичных изделий и мелких серий. Для малого бизнеса, учебных заведений и рекламных мастерских это минимизирует коммерческие и временные риски, связанные с выполнением сложных индивидуальных заказов, и позволяет быстро осваивать новые рынки персонализированной продукции и сувениров.

Таким образом, автоматизированный лазерный гравер является эффективным и окупаемым решением, которое значительно повышает гибкость и креативность производства, делая его менее зависимым от внешних подрядчиков и ручного труда, а также открывая доступ к технологиям цифрового изготовления для широкого круга пользователей.

Список литературы

1. Справочник по промышленной робототехнике. Книга 2 / Ноф Ш. (ред.), 1990. – 20 с.
2. LaserGRBL [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lasergrbl.com/> – (дата обращения 13.01.2026).
3. Github.com [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://github.com/grbl/grbl> – (дата обращения 13.01.2026).
4. Shopstanki.ru [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://shopstanki.ru/blog/podrobnoe-opisanie-g-i-m-kodov-dlya-programmirovaniya-chpu-cnc-stankov/> – (дата обращения 13.01.2026).
5. Матрунчик Ю.Н. Микропроцессорные системы управления: лабораторный практикум для студентов специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» / Ю.Н. Матрунчик. – Минск: БНТУ, 2020. – 65 с.

© Юркевич С.Д.

УДК 629.5

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ В СУДОСТРОЕНИИ

Елисеева Ольга Владимировна

старший преподаватель

кафедра «Кораблестроение»

Лешуков Антон Алексеевич

студент 4 курса

факультет «Кораблестроение»

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный

университет имени М.В. Ломоносова»

Аннотация: В этой работе представлен обзор использования цифровых двойников и искусственного интеллекта в сфере проектирования, строительства, эксплуатации судов. Рассматривается влияние внедрения этих технологий на судостроительную индустрию, анализируются как положительные, так и отрицательные аспекты. Приведены конкретные примеры практического применения нейросетей в судостроении. Особое внимание уделяется необходимости постоянного совершенствования технологических решений для обеспечения прогресса в данной области.

Ключевые слова: судостроение, искусственный интеллект, внедрение, цифровая модель, автоматизация, улучшение.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND DIGITAL MODELS IN SHIPBUILDING

Eliseeva Olga Vladimirovna
Leshukov Anton Alekseevich

Abstract: This work presents an overview of the use of digital twins and artificial intelligence in the field of design, construction, and operation of ships. The impact of the introduction of these technologies on the shipbuilding industry is considered, both positive and negative aspects are analyzed. Specific examples of the practical application of neural networks in shipbuilding are given. Special attention is

paid to the need for constant improvement of technological solutions to ensure progress in this area.

Key words: shipbuilding, artificial intelligence, implementation, digital model, automation, improvement.

В последние годы технологии искусственного интеллекта оказывают большое влияние на различные отрасли. В связи с необходимостью совершенствования в современное судостроение началось внедрение новых технологий. Сочетание искусственного интеллекта и цифровых моделей позволит оптимизировать процессы проектирования, ускорит и улучшит производство. Суда станут более автоматизированными, что позволит сократить участие человека. Нейронные сети будут играть ключевую роль в анализе большого количества данных, автоматизации процессов и судов, а цифровые модели позволят расширить возможности проектирования, отслеживания состояния судов, исправления ошибок в управлении жизненным циклом заказа. Интеграция этих технологий сделает производство дешевле, улучшит безопасность и скорость производства, будет способствовать повышению точности изготовления самого судна.

В будущем эта технология поступит в распоряжение капитанов, судоходных компаний, крановщиков и судовых механиков, и в результате процессы станут более эффективными, безопасными, экономичными и управляемыми.

Искусственный интеллект готов радикально изменить привычный уклад вещей, предоставляя беспрецедентные возможности для автономного управления и оптимизации процессов. Потенциал этой технологии выходит далеко за рамки автономных судов, распространяясь на контроль и управление различными процессами с помощью интеллектуальных приложений. Целью нейросетей будет расширение человеческих возможностей.

Основные направления, где будет применяться ИИ:

1. Проектирование судов
2. Автоматизация судов
3. Диагностика и исправление ошибок
4. Оптимизация производственных процессов

Проектировщики смогут использовать искусственный интеллект для анализа большого количества информации, помогая в разработке оптимальной конструкции судна при заданных заказчиком характеристиках. Эта система

также хорошо справляется с расчетами и математическими задачами. Нейронные сети будут применены в поисках ошибок для дальнейшего исправления. Все это позволит значительно увеличить скорость проектирования при минимальных доработках всего судна.

Согласно CCS (2020), интеллектуальные суда — это «те суда, которые автоматически воспринимают и получают информацию и данные из различных источников и обеспечивают интеллектуальную работу в области навигации, управлении, техническом обслуживании и транспортировке грузов, что делает суда более безопасными, экологичными, экономичными и эффективными» [3]. Системы умных судов вводят такие страны, как Китай, Германия, Япония, Россия, Корея, Нидерланды. Эти технологии еще нуждаются в должной доработке, но в перспективе оправдают все затраты, так как они смогут:

- круглосуточно отслеживать окружающую обстановку с высокой точностью;
- уменьшить или полностью исключить вмешательство человека;
- оптимизировать маршруты, приводя к сокращению времени доставки груза и расходу топлива;
- повысить безопасность человека, работая вместо него.

Безопасность является еще одной важной целью, учитывая, что от 75 до 95% всех аварий на море являются результатом человеческой ошибки, и поэтому их можно было бы в значительной степени избежать с помощью искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект может применяться в техническом осмотре судна. Он будет обрабатывать информацию, полученную с датчиков в настоящее время, и данные, полученные за прошлые периоды, о техническом обслуживании для предсказания вероятных поломок. Это способствует заблаговременному планированию обслуживания и снижению времени простоя. Уменьшение времени простоя заказа будет происходить за счет быстрого выявление и последующего устранения поломки. Компания Furuno Hellas, дочерняя компания японского производителя морской электроники Furuno, разработала цифровую систему HermAce, предназначенную для обеспечения удаленной технической поддержки и устранения неполадок судового навигационного и коммуникационного оборудования. Система HermAce собирает данные с различного оборудования и механизмов и автоматически анализирует их для диагностики, выявления и устранения

неполадок, используя запатентованную модель на базе технологии цифрового двойника (Digital Twin) [1].

В первую очередь искусственный интеллект может использоваться для оптимизации производственных процессов, для планирования и логистики производства. Он сможет прогнозировать сроки и затраты при помощи прошлых данных построек судна и вследствие всего этого оптимизирует закупки материалов. Автоматически распределит задачи и нагрузки между цехами, минимизируя задержки производства, что приведет к экономической выгоде.

Применение машинного обучения в станках с ЧПУ позволит добиться высокой точности и скорости при обработке металлических заготовок или производстве деталей различной формы. Такая интеграция технологии расширяет возможности автоматизированной обработки материалов, обеспечивая прецизионную резку и изготовление сложных компонентов.

Контроль качества при помощи камер с использованием искусственного интеллекта, которые смогут проверять сварные швы, обнаруживать трещины и отклонения геометрии детали и корпуса судна. Металлографическое программное обеспечение для автоматизации распознавания микроструктур металлов и определения их марки, распознавания количественных параметров металла. Экспериментальные данные в таблице 5 показывают, что в предлагаемой автоматизированной металлографической системе в 96,7% случаев (58 из 60) значение размера зерна стали было рассчитано правильно, а в обычной металлографической системе (без предложенных инструментов) — только в 89% случаев (96 из 108).[2]

Цифровая модель — это виртуальная копия реального объекта или системы, которая позволяет моделировать и изучать его поведение в разных ситуациях, условиях окружающей среды.

Инженеры с помощью VR-симуляции смогут оценить гидродинамические характеристики судна для изучения и последующего корректирования проектирования. Будут проводиться виртуальные испытания в разных условиях, чтобы исправить недочеты еще до старта строительства судна. Кроме того, цифровые модели используются для анализа прочности, позволяя выявить оптимальные материалы и конструктивные решения, гарантирующие максимальную надежность при наименьшей массе.

С помощью VizExperts компания MDL смогла преодолеть существующие барьеры и внедрить виртуальную реальность (VR), чтобы изменить правила

игры. Используя инновационную программную технологию, которая устранила необходимость ручного перевода, команды MDL теперь могли легко преобразовывать свои 3D-модели AVEVA Marine в VR-опыты. Причём это преобразование было полностью без потерь. Была сохранена как геометрия, так и иерархия компонентов и метаданные.

Программное обеспечение VR также включало цифровые инструменты, которые позволяли военно-морским командам проверять точность всей системы. Это было не просто правильно, это была быстрая, интуитивно понятная и гибкая замена традиционного процесса LOI [4].

Использование виртуальных платформ позволит обучать экипаж, моделируя разнообразные ситуации. Это значительно улучшит их функциональные навыки. Такие виртуальные тренажеры предоставляют возможность формировать навыки командной работы, что является ключевым фактором для гарантии безопасности и предотвращения аварийных ситуаций. Такую систему применяют многие автошколы для начинающих водителей перед реальной практикой. А также более 50 палубных морских специалистов получили доступ к увлекательному цифровому контенту в системе управления обучением компании, где базовые знания были доступны круглосуточно и отслеживалось теоретическое понимание Международных правил предупреждения столкновений судов в море (ColRegs).

Получив доступ к VASCO через гарнитуру Meta Quest 2, моряки сразу же оказывались на навигационном мостике, где им присваивалась определённая роль и обязанности.

Штурман, помощник штурмана, рулевой и наблюдатель быстро объединялись и реагировали на стоящие перед ними навигационные задачи [5].

В процессе строительства судна применение цифровых моделей способствует автоматизации производственных операций, снижая вероятность возникновения дефектов и сокращая общее время, необходимое для завершения строительства. Технология цифровых двойников обеспечивает согласование между реальным и смоделированным пространствами, предоставляя шанс в режиме текущего времени контролировать соответствие производственных процессов заданным проектным значениям. Это, в свою очередь, позволяет оперативно сверять ход производства с запланированными показателями.

За время службы корабля нередко возникает необходимость в модернизации его технического оснащения, пересмотре конструкции или

приведении в соответствие с актуальными экологическими стандартами. Применение цифровых моделей позволяет заблаговременно спрогнозировать результаты подобных преобразований, измерить их продуктивность и сократить издержки на модификацию. К примеру, усовершенствование системы фильтрации выбросов или внедрение альтернативных источников энергии может быть протестировано в цифровом пространстве до их реальной установки. Вот с какими преимуществами и трудностями придется столкнуться судостроительным верфям при внедрении таких технологий в производство:

Преимущества:

- Совершенствование процесса проектирования и конструирования. Искусственный интеллект сможет обрабатывать большое количество данных для создания разных документации, а цифровые модели в свою очередь обеспечат возможность предварительного испытания и усовершенствования проектов, улучшения водных характеристик, осуществления расчетов на крепость и обнаружения вероятных слабых зон.
- Сокращение расходов и времени строительства объектов за счет внедрения таких технологий, которые смогут автоматизировать большой спектр процессов.
- Повышение безопасности судов. Искусственный интеллект сможет прокладывать более эффективные маршруты и отслеживать обстановку за бортом непрерывно.
- Обучение экипажа. Виртуальные тренажеры позволят обучить людей действовать в сложных и критических ситуациях.
- Сокращение времениостоя судна на техническом осмотре.
- Эффективная модернизация судна

Недостатки:

- Внедрение искусственного интеллекта и цифровых двойников влечет за собой существенные капиталовложения в софт, технику, повышение квалификации сотрудников и технологическую базу. Далеко не каждая организация в сфере судостроения способна осилить подобные расходы, особенно при дефиците финансовых ресурсов.
- Необходимость квалифицированных сотрудников. Модернизация навыков персонала и трансформация внутренней иерархии предприятий нередко влекут за собой рост финансовых вложений и увеличение сроков реализации.

- Внедрение цифровых подходов влечет за собой необходимость адаптации устоявшихся методов в кораблестроении.
- Защита от киберугроз и опасность раскрытия конфиденциальной информации.
- Зависимость от технологий и возможные сбои.
- Вывод. Прогресс в области искусственного интеллекта и цифровых моделей предоставляет судостроению большие возможности для преобразования и расширения. Их внедрение в проектирование, постройку, эксплуатацию и усовершенствование судов значительно увеличивает производительность, точность и безопасность на всех стадиях жизненного цикла морской техники. Применение ИИ позволяет автоматизировать множество операций, уменьшить временные и финансовые затраты на изготовление, свести к минимуму влияние человеческих ошибок и повысить контроль над качеством выпускаемых изделий.

Цифровые двойники, в свою очередь, предоставляют детальное моделирование и исследование поведения судов в различных ситуациях, позволяя заблаговременно обнаруживать и устранять возможные дефекты, а также оперативно корректировать проектные решения в соответствии с изменяющимися требованиями. Тем не менее внедрение таких инноваций предполагает значительные капиталовложения, высокопрофессиональный персонал и надежную защиту информации, что может представлять препятствие для некоторых организаций.

В заключение, несмотря на некоторые трудности, связанные с интеграцией и адаптацией новых технологий, выгоды от ИИ и цифровых двойников в судостроении неоспоримы. Данные инструменты становятся неотъемлемой составляющей будущего морской отрасли, ориентированного на стабильное развитие, безопасность и технологическое лидерство. Благополучное внедрение этих решений осуществимо при условии комплексного подхода, государственной и корпоративной помощи, а также постоянного улучшения технологической основы и квалификации работников отрасли.

Список литературы

1. Искусственный интеллект в судовождении – игра в имитацию? / Родионов А.Г.// elibrary.ru [Электронный ресурс]. – URL:https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49890565_82074105.pdf.

2. Emelianov, V., Zhilenkov, A., Chernyi, S., Zinchenko, A., & Zinchenko, E. (2022). Application of artificial intelligence technologies in metallographic analysis for quality assessment in the shipbuilding industry. *Helion*, 8(8), e10002. <https://doi.org/10.1016/J.HELION.2022.E10002>.
3. Liu, J., Yang, F., Li, S., Lv, Y., & Hu, X. (2024). Testing and evaluation for intelligent navigation of ships: Current status, possible solutions, and challenges. *Ocean Engineering*, 295, 116969. <https://doi.org/10.1016/J.OCEANENG.2024.116969>.
4. VizExperts. (2023). Case study on how virtual reality transformed warship production at Mazagon Dock Shipbuilders. <https://vizexperts.com/case-study-on-how-virtual-reality-transformed-warship-production-at-mazagon-dock-shipbuilders/>.
5. Kilo Solutions. (n.d.). Case study: VR training for superyacht navigation crew. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.kilo-solutions.com/post/case-study-superyachts>.

© Елисеева О.В., Лешуков А.А.

**СЕКЦИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

КОММУНИКАТИВНАЯ КУЛЬТУРА ДОШКОЛЬНИКА

Гудыменко Юлия Сергеевна

студент

Научный руководитель: **Марков Александр Владимирович**

старший преподаватель кафедры иностранных языков

НИУ «БелГУ»

Аннотация: Статья посвящена проблеме формирования коммуникативной культуры у детей дошкольного возраста — ключевого условия их социализации, индивидуализации и всестороннего развития личности.

Ключевые слова: коммуникативная культура, дошкольный возраст, социализация, социально-коммуникативное развитие, игровая деятельность, методы обучения.

COMMUNICATIVE CULTURE OF PRESCHOOLER

Gudymenko Yulia Sergeevna

Scientific adviser: Markov Alexander Vladimirovich

Abstract: The article is devoted to the problem of forming a communicative culture in preschool children, which is a key condition for their socialization, individualization, and comprehensive personal development.

Key words: communicative culture, preschool age, socialization, socio-communicative development, play activities, and teaching methods.

In today's society, a person with a social and public nature has a need to communicate and interact with others, and this is especially important for preschool children, as communication culture is one of the most crucial factors in a child's development, individualization, and socialization.

The development of the communicative culture of preschool children is one of the main tasks of education at all times. It is important to start developing the communicative culture at preschool age.

According to the Federal State Educational Standard for Pre-School Education, the content of the educational area «Social and Communicative Development» is aimed at mastering the norms and values accepted in society, including moral and ethical values; developing communication and interaction between children and adults; developing social and emotional intelligence, emotional responsiveness, empathy, and readiness for joint activities with peers; and fostering a respectful attitude towards one's family and the community of children and adults in the organization [3].

The formation of a child's communicative culture begins in early childhood and is a part of their socialization. It is usually associated with immersion in a group of peers, such as attending kindergarten or joining clubs.

According to L.S. Vygotsky, the development of a child's personality occurs through the overcoming of age-related crises. These crises arise due to the child's transition from one environment to another, which changes their pattern of relationships with the outside world. Old forms of relationships become unsuitable, and new forms emerge. L.S. Vygotsky believed that the process of overcoming an age-related crisis leads to the formation of personal innovations that help children adapt optimally to their new life, including their social environment [1].

A communicative culture promotes social competence and consideration of other people's positions, the ability to engage in effective dialogue, and participation in collective work, such as discussing problems, forming groups, and building productive relationships with peers and adults.

A communicative culture provides opportunities for cooperation, developing the following skills:

1. to hear and understand your partner, plan joint actions, divide roles, be able to negotiate/discuss, express your thoughts correctly, and respect your partner and yourself in the process of communication;
2. take into account different points of view and strive to reconcile them;
3. to have your own opinion and point of view, and to be able to negotiate and make a common decision when working together.

Sociability and the ability to interact with others are essential components of a person's self-realization and success in various activities. Developing this ability is crucial for a child's normal psychological development and serves as a fundamental task in preparing them for their future life.

Many preschoolers experience serious difficulties in communicating with others, especially with their peers. Some children do not know how to approach

another person on their own initiative. They are unable to maintain and develop established contact, or to express their sympathy and empathy in an appropriate manner, which often leads to conflicts or isolation [2].

A child's development of communicative culture is impossible without interaction and communication with other people. After all, it is communication that helps a child to communicate positively and live comfortably among people. Through communication, a child not only gets to know another person, whether it's an adult or a peer, but also learns more about themselves.

In preschool age, communicative needs go beyond the family and friends appear in the life of the child. During this period, the main interaction of children among themselves takes place in the game. It is in the game that they learn and apply verbal and non-verbal means and ways of communication, patterns of behavior in various situations, ways of emotional response.

The communicative culture of preschoolers is formed through play as the leading activity of children. Communication is an important element of any game. At this stage, children's social, emotional, and mental development takes place. Play allows children to replicate the adult world and engage in imaginary social interactions. Through play, children learn to resolve conflicts, express emotions, and interact appropriately with others.

In the process of playing, a child expands, enriches, and deepens their own life. By controlling children's play, it is possible to influence their relationships and worldview. Through play, children learn the meaning of human activities and begin to understand and navigate the reasons behind people's actions. By exploring the system of human relationships, children begin to recognize their place within it. Play stimulates the development of children's cognitive abilities.

Communicative interaction with adults affects children's development "at all stages of early and preschool childhood" [4]. There are several methods for developing the communicative culture of preschoolers:

- the verbal method involves reading and retelling literary works, memorizing, retelling, summarizing, and storytelling without visual aids;
- visual (visual) - this is the consideration of toys, pictures, photos, description of pictures and toys, storytelling on toys and pictures. They are used to consolidate knowledge, vocabulary, development of the generalizing function of the word, teaching coherent speech;
- practical: various didactic games, dramatizations, stage plays, didactic exercises, plastic sketches, and round-robin games.

It is the teachers' task to choose methods that are appropriate for the children's age and the pedagogical and psychological objectives.

In preschool age, the formation of a communicative culture is most effective for the development of a child's personality, due to the age that is sensitive to learning and socialization.

Thus, we can conclude that a communicative culture is not just about actions that allow children to exchange information, but also about actions that enable them to work as a team, be productive in collaboration with peers and adults, cooperate with a group of peers, take into account their positions and opinions, listen to others, engage in effective dialogue, and resolve conflicts.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология. Собрание сочинений / Л.С. Выготский // М.: Педагогика, 2021. 417 с.
2. Лисина М.И. Проблемы онтогенеза общения / М.И. Лисина // М.: Педагогика, 1986. 144 с.
3. Приказ Минобрнауки России от 17.10.2013 № 1155 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.11.2013 № 30384) // Российская газета. № 265. 25.11.2013.
4. Чернецкая Л.В. Развитие коммуникативных способностей у дошкольников: практическое руководство для педагогов и психологов дошкольных образовательных учреждений. — Ростов/н/Д: Феникс, 2005.

© Гудыменко Ю.С., 2026

РАЗВИТИЕ РЕЧИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Лушпенко Алина Сергеевна

студент

Научный руководитель: **Марков Александр Владимирович**

старший преподаватель кафедры иностранных языков

НИУ «БелГУ»

Аннотация: В статье рассматривается проблема речевого развития детей дошкольного возраста в современных условиях. Несмотря на значимость формирования правильной речи как одной из ключевых задач дошкольного образования, ежегодно растёт число детей с речевыми нарушениями.

Ключевые слова: устная речь, диалогическая речь, словесный метод, наглядный метод, практический метод.

SPEECH DEVELOPMENT IN PRESCHOOL CHILDREN

Lushpenko Alina Sergeevna

Scientific adviser: **Markov Alexander Vladimirovich**

Abstract: The article discusses the problem of speech development in preschool children in modern conditions. Despite the importance of developing proper speech as one of the key objectives of preschool education, the number of children with speech disorders is increasing every year.

Key words: oral speech, dialogical speech, the verbal method, visual method, the practical method.

Developing proper speech is one of the main objectives of preschool education. However, an analysis of the practical situation of preschoolers' speech development in recent years shows an annual increase in the number of preschoolers with various speech disorders. Currently, imagery that is rich in synonyms, additions, and descriptions is very rare among preschoolers. Therefore, it is necessary to take care of the timely formation of children's speech, its purity and correctness, as well as to prevent and correct various disorders.

Native language proficiency is one of the most important achievements for preschoolers. In modern preschool education, speaking is considered one of the foundations of childcare and upbringing. Language is a means of developing the higher parts of the mind. The development of speech is related to the formation of personality as a whole and to all major mental processes. Teaching preschoolers their native language should be one of the main tasks in preparing children for school.

Speech is one of the types of communicative activity that takes place in the form of linguistic communication. Like any other mental process, speech is impossible without the active participation of the first signal system. As with thinking, the leading and determining second signal system works in close cooperation with the first.

The term «speech» was proposed by the famous American psychologist J. R. Kantor. It became widely used by other researchers after Kantor's student, N. G. Pronko, used it in his article «Language and Psycholinguistics» [4].

When researchers began studying the role of speech in society, they identified two functions of this skill: intellectual and communicative.

1. Intellectual. Speech acts as a means of education, development, and expression of thoughts. The unit of thought and speech is the word. Each word has its own meaning.

2. Communicative. Speech is a means of communication between people, allowing them to exchange information and encourage action. When forming messages, a person points to a phenomenon or object within it. To evoke emotions in the listener, it is necessary to form the correct meaning. The primary purpose of verbal meanings is to convey thoughts. This is influenced by the choice of words and the emotional expression that arises from the sounds being pronounced.

Using tone, facial expressions, intonation, imagery, word choice, and emotional expression, you can convey your thoughts. These techniques can make your message more expressive, vivid, or dull and empty [5].

The speech development of children of early preschool age, which corresponds to 3-5 years, also depends on individual characteristics. Usually, children already use prepositions and conjunctions, agree on words in numbers, and conjugate verbs. In the future (senior preschool age) speech skills are evaluated not so much by the number of words used, but by the ability to clearly and fully answer questions, to operate in dialogues and monologues. Preschoolers should be able to create stories based on a picture, tell a fairy tale, or retell an event.

It is customary to distinguish several types of speech:

1. Written. The implementation of written speech is carried out in forms that are accessible to visual perception. As a rule, it is recorded in the form of written text, which gives more freedom in dealing with it. When formulating statements in written speech, there is a search for the optimal way to formulate a message, there is a selection of various options, verification and re-verification of the technique of constructing a sentence in order to obtain a more accurate expression of meaning.

However, the time interval that exists between the formation of written speech and its perception makes it impersonal and devoid of a common situational context between the author and the addressee, which is the main difference from oral speech. Unlike oral speech, in which the presence of a common situation that unites the interlocutors, the use of expressive means of communication, and an intense emotional exchange make it possible to understand without careful consideration of the content, written speech requires a more systematic and logically coherent presentation.

2. Oral. Oral speech is a type of speech that is spoken and heard, which means that it is external [2].

Children in the middle and senior preschool groups are already actively communicating with their peers using their speech skills. The participation of older children allows younger children to develop their speech more quickly, but it is important for the teacher to be involved, as this can lead to older children imitating younger children due to their possible pronunciation errors. In the senior groups, didactic games are actively organized, where children are asked to group objects that share common features. For example, you may be tasked with sorting fruits or vegetables into separate tables [1].

Specialists use several classifications. According to one of them, all technologies for developing preschoolers' speech are divided into three groups:

- Visual methods are divided into direct and indirect. Direct methods include observation and its variations, such as excursions and room inspections. Indirect methods allow educators to introduce children to something through visual representations, such as toys, photographs, paintings, films, and models.
- Verbal methods of speech development include, for example, reading and retelling literary texts. This also includes summarizing conversations and memorizing texts. When working with young children, visual methods are used in addition to verbal methods, such as showing drawings, toys, and photographs [3].
- Practical methods of speech development are aimed at improving language

skills and abilities. Examples include various didactic games, dramatizations, and many types of creative activities, such as drawing, construction, and modeling, which involve communication between the child and the teacher.

Communication is the most important means of developing speech. It is not just about exchanging information between multiple people, but also about processing social experience, making decisions, and building and implementing plans. It also leads to mutual influence between people, developing empathy and understanding. A child's language is shaped by the social environment in which they develop, influenced by various factors, including their needs. It has long been known that the presence of an adult stimulates the use of language. This is why mothers and fathers are often advised to spend more time talking to their children.

Thus, the development of speech in preschoolers involves the use of different methods depending on the age of the children. Systematic work will allow the child to acquire the speech skills necessary for normal functioning in society.

Список литературы

1. Безрукова О.А. Методика определения уровня речевого развития детей дошкольного возраста. Комплект: Методическая разработка с тестовыми заданиями, Иллюстративное приложение к тестовым заданиям, CD-диск с протоколами обследования речи / О.А. Безрукова, О.Н. Каленкова. – М.: Каисса, 2008. – 86 с.
2. Веракса Н.Е. Познавательное развитие в дошкольном детстве: учебное пособие / Н.Е. Веракса, А.Н. Веракса. – М.: Мозаика-Синтез, 2012. – 73 с.
3. Матвеева, Г.В. Формирование выразительных средств речи у детей 5-7 лет с общим недоразвитием речи (на материале устного народного творчества) / Г.В. Матвеева // Магистерская диссертация. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 125 с.
4. Проńко Н.Г. Формирование грамматического строя речи / Н.Г. Проńко. – М.: Владос, 2005. – 280 с.
5. Сохин Ф.А. Психолого-педагогические основы развития речи дошкольников / Ф.А. Сохин. – Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2002. – 145 с.

© Лушпенко А.С., 2026

УДК 372.881

СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ЗАЛОГ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

Греханова Ирина Петровна
старший преподаватель
кафедра английского языка № 1
ОАФ
РАНХиГС

Аннотация: В условиях технологического прорыва и цифровой трансформации образование перестало быть лишь средством передачи знаний, оно стало стратегическим ресурсом модернизации общества. Статья анализирует ключевые тенденции. Автор подчёркивает: образование – это не расход, а главная инвестиция в человеческий капитал, устойчивое развитие и социальную справедливость. Без его модернизации невозможно построение адаптивного, инновационного и гуманного общества.

Ключевые слова: образование, человеческий капитал, цифровая трансформация, ключевые тенденции.

MODERN EDUCATION AS A GUARANTEE OF MODERNIZATION OF SOCIETY

Grekhanova Irina Petrovna

Abstract: In the context of technological breakthrough and digital transformation, education has ceased to be just a means of knowledge transfer, it has become a strategic resource for modernizing society. The article analyzes the key trends. The author emphasizes that education is not an expense, but the main investment in human capital, sustainable development and social justice. Without its modernization, it is impossible to build an adaptive, innovative and humane society.

Key words: education, human capital, digital transformation, key trends.

В XXI веке, эпохе быстрого технологического прорыва, глобальной цифровизации и усложнения социальных структур, образование перестало быть

просто инструментом передачи знаний. Оно стало стратегическим ресурсом, определяющим конкурентоспособность наций, устойчивость экономик и качество жизни граждан. Современное образование – это не просто система школ, университетов и курсов; это динамичная, адаптивная экосистема, способная формировать мышление, развивать критическое осмысление, воспитывать гражданскую ответственность и готовить людей к жизни в неопределённом будущем. В этой статье мы рассмотрим ключевые тенденции в современном образовании, такие как персонализация, цифровизация и междисциплинарность.

Модернизация общества – это процесс многогранный: он включает в себя технологическое обновление, институциональные реформы, экономическое развитие, культурную трансформацию и социальную справедливость. Но ни один из этих аспектов не может быть реализован без фундаментального обновления системы образования. Именно образование создаёт человеческий капитал – главный ресурс современной экономики. Именно оно формирует граждан, способных к диалогу, инновациям и сотрудничеству. Именно оно снимает социальное напряжение, снижает неравенство и укрепляет демократические институты.

До середины XX века образование в большинстве стран было ориентировано на индустриальные потребности. Школы функционировали как «фабрики людей»: учащиеся обучались дисциплине, последовательности, подчинению и базовым навыкам – всё для того, чтобы стать надёжными работниками на производстве. Программы были стандартизированы, педагогика – авторитарна, а оценки – исключительно количественны. Такая модель была эффективна в эпоху массового производства, но сегодня она устарела.

С переходом к постиндустриальной экономике, где основным активом становится информация, а не сырьё, а ключевым ресурсом – человеческий интеллект, образование начало меняться. В 1970-х годах Даниэль Белл в своей работе «Приход постиндустриального общества» [2] предсказал, что знания станут главным источником экономического роста. На современном этапе развития государство и общество осознают, что образование – это не инвестиция в будущее, а инвестиция в настоящее. Современное образование призвано развивать:

- критическое мышление – способность анализировать информацию, отличать факты от мнений;

- креативность – умение генерировать новые идеи и находить нестандартные решения;
- эмоциональный интеллект – навыки коммуникации, эмпатии, управления конфликтами;
- цифровую грамотность – владение инструментами ИИ, анализа данных, кибербезопасности;
- глобальное мышление – понимание культурного разнообразия, устойчивого развития, этики технологий.

Эта смена парадигмы требует не просто обновления учебников, а переосмысления самой сути обучения. Обучающийся перестаёт быть пассивным получателем знаний – он становится активным исследователем, соавтором своего образования. Традиционная образовательная модель уходит в прошлое. Современные технологии позволяют создавать индивидуальные образовательные траектории. Платформы, такие как Khan Academy, Duolingo, Coursera, используют алгоритмы ИИ для адаптации содержания под уровень, темп и стиль обучения каждого обучающегося. При этом персонализация не означает изоляции – напротив, она усиливает вовлечённость. Когда обучающийся видит, что его интересы учитываются, он мотивирован учиться глубже. Некоторые исследователи утверждают [7], что к революционным изменениям в образовании может привести внедрение модели индивидуального учебного плана, когда обучающийся совместно с преподавателем составляет свой график обучения, включающий как обязательные, так и выборные модули.

Значительную роль в образовании сыграли цифровизация и гибридные форматы обучения. Цифровые технологии трансформировали доступ к образованию. В 2020 году пандемия COVID-19 ускорила цифровизацию на десятилетия вперёд. Онлайн-курсы, виртуальные лаборатории, интерактивные симуляции, VR-обучение стали нормой. Сегодня цифровизация – это не просто переход с доски на экран. По утверждению некоторых исследователей [4; 5], это:

- открытое образование (Open Educational Resources - OER): бесплатные учебники, лекции, курсы, доступные каждому;
- микрообучение (microlearning): короткие модули по 5-15 минут, оптимизированные под мобильные устройства;
- обратная связь в реальном времени: ИИ-ассистенты анализируют ответы обучающихся и предлагают персонализированные подсказки;

– цифровые портфолио: вместо аттестатов – динамичные профили, демонстрирующие навыки, проекты, сертификаты.

И последнее, о чём хотелось бы упомянуть в своём исследовании, – это междисциплинарность и интеграция STEM + HUMANITIES. Раньше знания делились на «точные» и «гуманитарные» дисциплины. Сегодня границы стираются. Проблемы XXI века – изменение климата, этика ИИ, кризисы здравоохранения – требуют интегрированного подхода [6; 3; 1]. Например, проект «STEAM» (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) в США и Канаде объединяет технические и творческие дисциплины. Студенты не просто изучают физику, математику и т.д., они проектируют экологичные дома, используя математику, программирование и художественный дизайн.

В заключение хочется сказать, что образование – это инвестиция в будущее человечества. Современное образование – это не просто система, которая учит читать и считать. Это институт формирования человеческого потенциала, который определяет, каким будет наше общество через 10, 20, 50 лет. Модернизация общества невозможна без модернизации образования. Технологии, экономика, политика – всё это лишь инструменты. А люди – их создатели и пользователи. И если мы не научим их думать, чувствовать, создавать, сотрудничать – то даже самые передовые технологии не спасут нас от кризисов, конфликтов и деградации. Вот почему образование – это не расходы. Это наиболее эффективная инвестиция, которую может сделать любое общество.

Список литературы

1. Александрова О.А. Кризис российского здравоохранения: «эксцесс исполнителя» или запрограммированный результат? // Экономическое возрождение России. – 2021. – № 1(67). – С. 63-71.
2. Голованова Е.В. Прогностический потенциал теории постиндустриализма Д. Белла // Вестник славянских культур. – 2013. – № 4(30). – С. 11-17.
3. Карпов В.Э. К вопросу об этике и системах искусственного интеллекта// Философия и общество. – 2018. – № 2(87). – С. 84-105.
4. Маркеева А.В. Открытые образовательные ресурсы как инновационная образовательная практика в России // Креативная экономика. – 2014. – № 9(93). – С. 139-150.

5. Монахова Г.А., Монахов Д.Н., Прончев Г.Б. Микрообучение как феномен цифровой трансформации образования // Образование и право. – 2020. – №. 6. – С. 299–304.
6. Иванова А.П. Роль искусственного интеллекта в решении проблемы изменения климата // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 4: Государство и право. – 2024. – № 1. – С. 178-188.
7. Стерлягова Е.В. Организация обучения на основе индивидуальных учебных планов: педагогическая модель // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2016. – № 2(29). – С. 21-32.

© Греханова И.П.

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МЛАДШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Кирсанова Елена Сергеевна
воспитатель
МБДОУ «Детский сад № 3», с. Бехтеевка

Аннотация: Статья посвящена проблеме развития познавательной активности у дошкольников — ключевому аспекту формирования личности. В условиях трансформации общества и появления новых технологий вопрос остаётся актуальным и требует постоянного осмысления.

Ключевые слова: познавательная активность, дошкольное образование, познавательный интерес, любознательность, ФГОС, развитие личности.

DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY IN YOUNGER PRESCHOOLERS DURING THE LEARNING PROCESS

Kirсанова Елена Сергеевна

Abstract: The article is devoted to the problem of developing cognitive activity in preschoolers, a key aspect of personality formation. In the context of the transformation of society and the emergence of new technologies, the issue remains relevant and requires constant reflection.

Key words: cognitive activity, preschool education, cognitive interest, curiosity, FGOS, personality development.

In the legislation of the Russian Federation «On Education in the Russian Federation», the article notes the duties and responsibilities of teaching staff: «teaching staff are obliged to: develop students' cognitive activity, independence, initiative, creative abilities, form a civic position, the ability to work and live in the modern world, and form a culture of healthy and safe lifestyle among students» [3].

The Federal State Educational Standard for Preschool Education states that the curriculum should be designed to ensure the comprehensive development of the individual and be able to cover the following educational units:

1. Social and communicative development;

2. Speech development;
3. Artistic and aesthetic development;
4. Physical development;
5. Cognitive development.

Let's look at cognitive development in more detail. This is one of the main directions, it «involves the development of children's interests, curiosity and cognitive motivation; the formation of cognitive actions, the formation of consciousness; the development of imagination and creative activity; the formation of primary ideas about oneself, other people, objects of the surrounding world, about the properties and relationships of objects of the surrounding world (shape, color, size, material, sound, rhythm, tempo, quantity, number, part and whole, space and time, movement and rest, causes and effects, and the diversity of countries and peoples of the world».

The term «cognitive activity» means a result that captures the fact of acquiring the skill of a creative attitude to the learning process, a stable need for cognitive activity, as well as a factor in changing personal qualities, including: social orientation, the ability to reflect, to cooperate, purposefulness, perseverance, the ability to put forward cognitive tasks and solve them independently.

The foundation of a future personality is undoubtedly preschool childhood. It is during this period that its main characteristics are laid down and largely determined. This is a period when "... both the family and society create all necessary and possible conditions for the child ..." for their development [1].

More than once, the subject of research by teachers and psychologists at different times has been the children's "why?" and "what is it?", and this is nothing more than a statement of the enormous strength and intensity of the child's cognitive activity. Researchers of the preschool period of children's development have proved that it is at this age that children have an almost inexhaustible desire for knowledge, for mastering certain skills and abilities. "If I were asked to depict a child in his typical state of mind, I would probably draw the erect figure of a little boy who is staring wide-eyed at some new miracle or listening to his mother tell him something new about the world around him." [2]. But, despite the evidence, validity and theoretical elaboration of the problem, one should not forget that the development of cognitive needs, and therefore cognitive activity, is not the same for different children. Some children, the so-called "theorists", are distinguished by having a sufficient amount of knowledge, but, as a rule, they do not know how or find it difficult to apply it in practice. Other children are "practitioners".

In order to learn something new, this category of children needs to try and practically test their assumptions and judgments, while their knowledge is often much less than that of their "theoretical" peers. First of all, this difference is due to the conditions that are provided for a preschooler child for growth and development. Being an individual psychological characteristic of a person, the problem of cognitive activity is one of the most difficult in pedagogy, as it reflects the complex interactions of a number of conditions for the development of a young child's personality: biological, psychophysiological and social.

The development of cognitive activity in children has been studied for decades. But with the development of society, with the advent of new technologies, new trends in the development of cognitive activity appear, which leads to the fact that this issue is still considered open.

Cognitive activity is formed into three levels:

1. Children strive for objects that they understand how to use, and there is no interest in objects of unknown purpose.
2. Children tend to interact with objects that have certain functions. It attracts the possibility of their various uses, the testing of functional properties, the desire to penetrate into the hidden properties of the object. However, the regulation of search is subordinated to emotions.
3. The hidden properties of the object arouse interest and activity. The activity is guided by a goal – to achieve the desired result. The goal may not be achieved, but the desire for success does not last long." [4].

At the beginning of this, curiosity, which is characterized as a special form of cognitive activity, is the undifferentiated orientation of the child towards cognition of surrounding objects, phenomena, and mastery of activities. Cognitive interest is manifested in the child's desire to learn new things, to find out the incomprehensible about the properties of objects, phenomena of reality, the desire to delve into their essence, to find the connections and relationships between them [3].

Thus, cognitive interest differs from curiosity in the breadth of objects, depth of cognition, and selectivity. The basis of cognitive interest is active mental activity. Under the influence of cognitive interest, the child turns out to be capable of longer and more stable concentration of attention, shows independence in solving mental or practical tasks. The positive emotions experienced at the same time (surprise, joy of success) give confidence in their abilities.

The child's cognitive interest is reflected in his games, drawings, stories, and other creative activities. The successful activity of a child is a stimulus for the development of cognitive interests.

Cognitive activity is not an innate personality trait, but is formed in the process of human life. One of the components of cognitive activity is cognitive interest.

Having a great motivating force of curiosity, cognitive interest makes children actively strive for knowledge, to look for ways to satisfy knowledge. The child often asks about what he cares about, asks to read, tell, so questions are an indicator of cognitive interest.

Список литературы

1. Аркин Е.А./ «Дошкольный возраст, его особенности и гигиена»//М., 1921 – 430 с.
2. Крежевских О.В. /Развивающая предметно-пространственная среда дошкольной образовательной организации: учеб. пособие для академического бакалавриата // О.В. Крежевских. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2023 – 256 с.
3. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года «Об образовании в Российской Федерации».
4. Шамова Т.И., Давыденко Т.М. Управление образовательным процессом в адаптивной школе. М.: Центр «Педагогический поиск», 2001 – 384 с.

© Кирсанова Е.С., 2026

СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ

РАЗВИТИЕ ПОТЕНЦИАЛА АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОЛНОМОЧИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА

Лукашов Андрей Иванович
к.э.н., доцент,
заведующий базовой кафедрой бюджета и казначейства
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Аннотация: Федеральное казначейство обладает уникальным полномочием по анализу исполнения бюджетных полномочий органами внутреннего государственного и муниципального финансового контроля. Результаты данного анализа используются для обобщений, выявления закономерностей, идентификации проблем и т.д. Вместе с тем представляется целесообразным использовать результаты указанного анализа и для определения контрольных органов-лидеров, что будет стимулировать всех участников анализа повышать эффективность и качество своей деятельности.

Ключевые слова: Федеральное казначейство, анализ исполнения бюджетных полномочий, государственный и муниципальный финансовый контроль.

DEVELOPMENT OF THE ANALYTICAL AUTHORITY OF THE FEDERAL TREASURY

Lukashov Andrey Ivanovich

Abstract: The Federal Treasury has a unique authority to analyze the implementation of budgetary powers by internal state and municipal financial control bodies. The results of this analysis are used for generalizations, identification of patterns, identification of problems, etc. At the same time, it seems appropriate to use the results of this analysis to identify leading control bodies, which will encourage all participants in the analysis to improve the efficiency and quality of their activities.

Key words: Federal Treasury, analysis of the implementation of budgetary powers, state and municipal financial control.

Одним из направлений деятельности Федерального казначейства является анализ исполнения бюджетных полномочий органами государственного и муниципального финансового контроля, являющихся исполнительными органами субъектов Российской Федерации (органами местных администраций).

Федеральное казначейство, проводя данный анализ, делает акцент на выявлении и обобщении практических аспектов осуществления государственного и муниципального финансового контроля, выявлении недостатков и проблем при его осуществлении и др.

Кроме того, имел место подход, когда в рамках проводимых аналитических мероприятий обращалось внимание не только на недостатки, но и на положительную практику органов внутреннего государственного финансового контроля субъектов Российской Федерации, к которой относятся:

- детализация федеральных стандартов государственного и муниципального финансового контроля;
- направление объектам государственного финансового контроля обзорных писем по итогам контрольных мероприятий;
- использование специального программного обеспечения при осуществлении внутреннего государственного финансового контроля;
- обмен опытом между органами государственного финансового контроля;
- проведение на постоянной основе органами государственного финансового контроля семинаров по организации и осуществлению внутреннего муниципального финансового контроля;
- проведение семинаров по вопросам новаций в законодательстве, а также повышение квалификации сотрудников органов государственного финансового контроля [1].

Указанный подход позволяет осуществлять рейтингование органов внутреннего государственного финансового контроля, что, по нашему мнению, будет выступать стимулом для повышения качества исполнения ими контрольных полномочий.

Обобщив результаты анализа исполнения полномочий, определим контрольные органы-лидеры по указанным выше направлениям деятельности (табл. 1).

Таблица 1

Субъекты Российской Федерации, практика деятельности органов внутреннего государственного финансового контроля которых отмечена в рамках анализа исполнения полномочий как положительная

детализация федеральных стандартов внутреннего ГФК*	направление объектам ГФК* обзорных писем по итогам контрольных мероприятий	использование специального программного обеспечения при осуществлении внутреннего ГФК*	обмен опытом между органами ГФК*	проведение на постоянной основе семинаров по организации и осуществлению внутреннего муниципального финансового контроля	проведение семинаров по вопросам новаций в законодательстве, а также повышение квалификации сотрудников органов ГФК*
г. Москва, Кировская область, Липецкая область, Псковская область, Республика Башкортостан, Республика Калмыкия, Республика Карелия, Республика Крым, Республика Тыва, Тамбовская область, Тверская область, Ульяновская область, Чувашская Республика, Ямало-Ненецкий автономный округ,	Республика Карелия, Республика Тыва, Нижегородская область, Ростовская область,	г. Москва, Республика Башкортостан, Республика Карелия, Республика Тыва, Нижегородская область, Белгородская область, Санкт-Петербург, Московская область, Пермский край, Самарская область	Республика Башкортостан, Республика Карелия, Республика Тыва, Ямало-Ненецкий автономный округ, Вологодская область,	Республика Башкортостан, Республика Карелия, Республика Тыва, Ямало-Ненецкий автономный округ, Ростовская область, Московская область, Вологодская область, Воронежская область, Курганская область, Приморский край, Республика Мордовия, Смоленская область	Республика Тыва, Курганская область, Еврейская автономная область, Республика Саха (Якутия), Рязанская область, Томская область

* ГФК – государственный финансовый контроль

Источник: составлено автором

С учетом данных таблицы 1 составим рейтинг органов внутреннего государственного финансового контроля, определяемый как сумма количества раз упоминаний соответствующего органа (субъекта Российской Федерации), где одному упоминанию присваивается один балл (табл. 2).

Таблица 2
Итоговый рейтинг органов внутреннего государственного
финансового контроля

Наименование субъекта Российской Федерации	Количество баллов
Республика Тыва	5
Республика Карелия, Республика Башкортостан	4
Ямало-Ненецкий автономный округ	3
г. Москва, Тамбовская область, Нижегородская область, Ростовская область, Московская область, Вологодская область, Курганская область	2
Кировская область, Липецкая область, Псковская область, Республика Калмыкия, Республика Крым, Тверская область, Ульяновская область, Чувашская Республика, Белгородская область, Санкт-Петербург, Пермский край, Самарская область, Воронежская область, Приморский край, Республика Мордовия, Смоленская область, Еврейская автономная область, Республика Саха (Якутия), Рязанская область, Томская область	1

Источник: составлено автором

Как видно из таблицы 2, абсолютными лидерами стали органы внутреннего государственного финансового контроля Республики Тыва, Карелии, Башкортостана, а также Ямало-Ненецкого автономного округа.

Представляется, что оценка деятельности органов государственного и муниципального финансового контроля на основе формализованных показателей или критериев как указанных в таблице 1, так и иных [2, с. 76-88; 3, с. 52-63] с дальнейшим формированием рейтинга указанных органов, будет способствовать повышению качества их деятельности, что положительно скажется на финансовой дисциплине и, как следствие, повысит эффективность использования бюджетных средств.

Список литературы

1. Доклад о результатах проведения анализа исполнения бюджетных полномочий органов государственного финансового контроля, являющихся органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации (органами местных администраций), за 2021 год. URL: <https://roskazna.gov.ru/kontrol/analiz-ispolneniya-byudzhetnykh-polnomochiy/?year=2022>.
2. Лукашов А.И. Формирование системы оценки результативности государственного финансового контроля в Российской Федерации // Экономика. Налоги. Право. 2023; 16 (3): 76-88. DOI: 10.26794/1999-849X-2023-16-3-76-88.
3. Лукашов А.И. Формирование системы оценки эффективности государственного финансового контроля и бюджетного мониторинга в Российской Федерации. Финансы: теория и практика. 2024;28(1):52-63. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-1-52-63.

© Лукашов А.И., 2026

ПЕРСПЕКТИВЫ УЧАСТИЯ В МЕЖДУНАРОДНОМ РАЗДЕЛЕНИИ ТРУДА РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Долженко Игорь Борисович

генеральный директор
ООО «ДЕЛЬТА КОНСАЛТИНГ»

Аннотация: Статья посвящена исследованию перспектив активного участия российских компаний текстильной и швейной промышленности в системе международного разделения труда (МРТ) в условиях современных геоэкономических и технологических трансформаций. Цель работы – выявить ключевые факторы, ограничения и возможные стратегии усиления глобальной конкурентоспособности отечественных производителей. На основе анализа тенденций регионализации, цифровизации и устойчивого развития доказывается, что успешное участие России в МРТ возможно через специализацию на сегментах с высокой добавленной стоимостью, развитие цифровых экосистем и формирование гибких региональных цепочек поставок. Практическая значимость заключается в разработке рекомендаций по адаптации промышленной и торговой политики для поддержки экспортно-ориентированных компаний.

Ключевые слова: международное разделение труда, МРТ, мировой рынок одежды, мировой рынок, международная торговля, глобальные цепочки создания стоимости, ГЦСС, текстильная промышленность, швейная промышленность, конкурентоспособность, цифровизация, регионализация, экспорт, торговая политика, устойчивое развитие.

PROSPECTS FOR PARTICIPATION IN THE INTERNATIONAL DIVISION OF LABOR FOR RUSSIAN COMPANIES IN THE TEXTILE AND CLOTHING INDUSTRY

Dolzhenko Igor Borisovich

Abstract: This article examines the prospects for active participation of Russian textile and clothing companies in the international division of labor in the

context of current geo-economic and technological transformations. The aim of the study is to identify key factors, constraints, and potential strategies for enhancing the global competitiveness of domestic producers. Based on an analysis of regionalization, digitalization, and sustainable development trends, it is demonstrated that Russia's successful participation in the IDL is possible through specialization in high-value-added segments, the development of digital ecosystems, and the formation of flexible regional supply chains. Its practical significance lies in the development of recommendations for adapting industrial and trade policies to support export-oriented companies.

Key words: international division of labor, global clothing market, world market, international trade, global value chains, GVCs, textile industry, clothing industry, competitiveness, digitalization, regionalization, export, trade policy, sustainable development.

Введение

Современный мировой рынок текстиля и одежды переживает этап глубокой структурной трансформации, обусловленной совпадением нескольких мегатрендов: усилением регионализации торговли, цифровизацией производства и логистики, а также растущим спросом на устойчивые и кастомизированные продукты [6, 11]. Эти процессы меняют традиционную модель международного разделения труда, основанную на философии «развитый Север – производящий Юг». Для России, чья текстильная и швейная промышленность исторически ориентирована на внутренний рынок и сталкивается с технологическим отставанием, актуальным становится вопрос о поиске новой роли в перестраивающейся системе глобальных цепочек создания стоимости (ГЦСС) [8, 9]. Актуальность исследования определяется необходимостью переосмыслиния конкурентных преимуществ отечественных компаний в контексте санкционных ограничений, смещения торговых потоков и ускоренного внедрения инноваций. Цель статьи – определить стратегические направления и условия для более активного участия российских производителей в МРТ. Для её достижения решаются следующие задачи: 1) анализ современных трендов трансформации МРТ в индустрии; 2) оценка текущей позиции и внутренних ограничений российских компаний; 3) разработка рекомендаций по отраслевой и корпоративной стратегии в области международной специализации и экспорта.

Методология

Методологическую основу исследования составил комплексный подход, включающий структурно-функциональный и сравнительный анализ. Применены методы вторичного анализа данных международных организаций (UNIDO, UNCTAD, ВТО), отраслевой статистики, а также научных публикаций по проблемам МРТ и конкурентоспособности [1, 7, 17]. Проведен анализ корпоративных стратегий и лучших практик, позволивший выявить ключевые факторы успеха в глобальных цепочках [13, 16]. Особое вниманиеделено синтезу теоретических подходов к поддержке экспорта с эмпирической оценкой возможностей российского текстильно-швейного сектора в условиях новой экономической реальности.

Результаты исследования

Проведенный анализ позволяет систематизировать ключевые тренды трансформации международного разделения труда (МРТ) в текстильно-швейной промышленности и на этой основе оценить текущее позиционирование и потенциальные траектории интеграции в него российских компаний. Результаты позволяют сделать вывод о необходимости учета трех взаимосвязанных векторов, в частности современных драйверов изменения глобальных цепочек создания стоимости (ГЦСС), диагностики конкурентоспособности российских компаний текстильной отрасли и швейной отрасли и выявление стратегических ниш для специализации.

Эволюция МРТ в текстиле и одежды вышла за рамки классической модели, основанной исключительно на градиенте стоимости рабочей силы. Определяющими становятся три следующих взаимосвязанных тренда – Регионализация и поиск устойчивости цепочек поставок, Цифровизация как фактор реконфигурации добавленной стоимости, Рост спроса на устойчивость и кастомизацию. После периода ускоренной глобализации, пик которой пришелся на годы после отмены Мультиволоконного соглашения-MFA в 2005 г. [17], наметился переход к формированию региональных производственных кластеров. Это обусловлено растущими логистическими рисками, стремлением сократить углеродный след и усилением политики протекционизма и переноса производств в рамках френдшоринга. Данные UNCTAD указывают на рост доли внутрирегиональной торговли текстилем и одеждой в Азии, Северной Америке и Европе. Это создает новые барьеры для удаленных поставщиков, но открывает возможности для стран, способных интегрироваться в региональные экосистемы, такие как ЕАЭС. Сквозные

цифровые технологии меняют саму структуру ГЦСС [14]. Внедрение CAD/CAM-систем, IoT на производстве и платформ для цифрового дизайна, в частности CLO 3D, сокращает время от концепции до продукта, минимизируя значение физической близости дизайна и производства. Однако это усиливает поляризацию: высокодоходные сегменты дизайна, аналитики данных, управления цифровыми платформами и брендом концентрируются в технологически развитых странах, в то время как рутинное контрактное производство становится товаром с низкой маржой. Как отмечают Palpacuer, Gibbon & Thomsen (2005) [16], конкурентное давление смещается с цены на скорость, гибкость и способность к цифровой интеграции. Потребительский тренд на осознанное потребление и индивидуализацию создает новые рыночные сегменты [4, 10]. Это требует от участников ГЦСС обеспечения прослеживаемости происхождения сырья, использования экологичных материалов, внедрения циркулярных моделей. Такие требования, с одной стороны, повышают входные барьеры, с другой создают ниши для специализированных производителей, способных сертифицировать устойчивость и предлагать малосерийное, быстрое производство.

Текущая позиция России характеризуется противоречием между сохраняющейся зависимостью от импорта и формирующимиися точками роста. Российская промышленность остается глубоко интегрированной в ГЦСС в роли импортера готовой одежды и потребителя иностранного текстильного сырья и оборудования [1, 12]. Доля импорта на внутреннем рынке исторически высока. Отставание в технологическом уровне, особенно в производстве современных синтетических и технических тканей, а также в степени автоматизации швейного производства, ограничивает экспортный потенциал в массовых сегментах. Как показали Джавадов Т.А., Силаков А.В. (2019) [3], инновационная активность отечественных текстильных производств остается недостаточной для глобальной конкуренции. Санкционное давление и логистический разрыв с традиционными партнерами из ЕС обострили проблему импортозависимости, но одновременно выступили катализатором импортозамещения и поиска новых цепочек поставок, в первую очередь в Азии [8]. Это создает окно возможностей для переориентации части производственных мощностей на внутренний спрос и рынки дружественных стран, однако требует ускоренной технологической модернизации и перестройки логистических маршрутов. Несмотря на общие вызовы, в России имеются отдельные технологичные предприятия, которые уже сейчас

участвуют в международной кооперации. Речь идет о производителях технического текстиля для геосинтетики, медицины, строительства, защитной и специализированной одежды, включая военную форму, а также о компаниях, развивающих цифровые сервисы для индустрии, например 3D-моделирование одежды [2]. Эти сегменты менее чувствительны к конкуренции со стороны стран с дешевой рабочей силой и более зависят от НИОКР и близости к специальному спросу.

На основе анализа трендов и диагностики можно выделить ряд направлений, где российские компании могут сформировать устойчивые конкурентные преимущества в новой конфигурации МРТ. Во-первых, специализация на сегментах с высокой инженерной составляющей. Наиболее перспективным является фокус на техническом текстиле и нетканых материалах. Глобальный спрос на эту продукцию растет, а производство требует развитой научно-промышленной базы и менее подвержено миграции в регионы с дешевой рабочей силой [15]. Российские компании, такие как «Чайковский текстиль», БТК Групп или «Комитекс», имеют потенциал для укрепления позиций на рынках ЕАЭС и Азии, особенно в условиях курса на технологический суверенитет в смежных отраслях. Важным является развитие гибкого производства для быстрой кастомизации и устойчивой моды. Локализация производства вблизи рынка сбыта становится конкурентным преимуществом для выполнения небольших и срочных заказов [5]. Российские швейные предприятия, внедряющие принципы «бережливого производства» и цифровые подборы кроя, могут эффективно обслуживать ниши премиум- и среднего ценового сегмента, ориентированные на быструю доставку, индивидуальный пошив и ответственное производство. Это соответствует глобальному тренду на ния-шоринг и сокращение углеродного следа. Особое значение приобретает создание цифровых трансграничных экосистем. Участие в МРТ может осуществляться не только через экспорт физических товаров, но и через экспорт цифровых услуг и компонентов стоимости. Российские ИТ-компании могут развивать и предлагать на глобальный рынок решения для цифрового дизайна, виртуальной примерки, управления цепочками поставок и устойчивости на основе блокчейна [14]. Это позволит занять высокомаржинальное звено в ГЦСС, минуя проблемы с логистикой и тарифами. Перспективным вариантом представляется углубление сотрудничества и формирование регионального хаба в рамках ЕАЭС и Центральной Азии [7]. Россия обладает потенциалом для организации

региональной цепочки создания стоимости, где выступает поставщиком более сложных текстильных материалов, дизайнерских и логистических услуг для швейных производств в странах Союза. Это требует скоординированной промышленной политики, развития общей инфраструктуры и гармонизации стандартов.

Таким образом, результаты исследования опровергают тезис о невозможности конкуренции в условиях глобализованной индустрии. Они указывают на необходимость стратегического перехода от попыток дублирования азиатской модели массового производства к построению «умной специализации» – фокусированию на сегментах, где конкуренция определяется не стоимостью труда, а технологиями, скоростью, гибкостью и способностью отвечать на такие требования современного рынка, как экологичность и кастомизация. Успех будет зависеть от синергии между усилиями компаний по технологической модернизации и адресной государственной политикой, направленной на поддержку НИОКР, развитие цифровой инфраструктуры и продвижение экспорта в выявленных нишах.

Обсуждение

Проведенный анализ выявляет двойственный характер позиционирования российского текстильно-швейного сектора в МРТ. С одной стороны, сохраняются системные ограничения: высокая зависимость от импорта сырья и оборудования [3, 12], дефицит цифровых компетенций [14], недостаточная развитость отраслевых кластеров и слабая интеграция в международные сети создания стоимости [8, 9]. С другой стороны, формируются новые возможности, связанные с трендом на регионализацию и поиск альтернативных, устойчивых цепочек поставок [16, 17]. Конкурентным преимуществом может стать не низкая стоимость труда, а близость к рынкам ЕАЭС, возможность быстрой кастомизации [4, 5], развитие нишевых сегментов, например, технического текстиля [3], экоматериалов [10], одежды с цифровым компонентом [2, 14]. Ключевым фактором успеха станет способность компаний не просто наращивать производственные мощности, а выстраивать цифровые экосистемы, включающие гибкое проектирование, управление клиентским опытом и «зеленый» брендинг. Государственная поддержка должна эволюционировать от общих мер субсидирования к точечным инструментам, основанным на принципах «умной специализации» [13]: выявлению и поддержке компаний-«чемпионов» с высоким экспортным потенциалом в узких сегментах, развитию отраслевой цифровой инфраструктуры, в частности ИИ,

CAD/CAM, платформенных решений и стимулированию НИОКР в области новых материалов.

Заключение

Исследование позволяет заключить, что перспективы участия российских компаний в международном разделении труда текстильно-швейной промышленности связаны не с массовым низкотехнологичным экспортом, а с переходом к модели «сфокусированной конкурентоспособности». Это предполагает глубокую переориентацию отраслевой стратегии на создание и захват ниш с высокой добавленной стоимостью в рамках переформатирующихся региональных ГЦСС. Критически важными становятся ускоренная цифровая трансформация, развитие компетенций в области устойчивого производства и построение прямых отношений с конечным потребителем через цифровые каналы. Системная государственная поддержка должна быть нацелена на устранение инфраструктурных и кадровых ограничений, а также на стимулирование кооперации между предприятиями для формирования полноценных отраслевых кластеров. Успех будет определяться синергией адаптивной корпоративной стратегии, нацеленной на инновации и качество, и селективной государственной политики, создающей условия для прорыва на глобальные рынки в новых, формирующихся сегментах. Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку методологии оценки и отбора компаний экспортных лидеров, а также на анализ эффективности конкретных инструментов поддержки в условиях меняющейся внешней среды.

Список литературы

1. Бурденко Е.В. Влияние вступления Российской Федерации в ВТО на развитие внешнеторговой деятельности в швейной промышленности / Е.В. Бурденко, Е.В. Быкасова // Финансы и кредит. – 2013. – № 9(537). – С. 56-60. – EDN PVWQDH.
2. Гибридный модный продукт как направление развития индустрии моды в креативной экономике / М.А. Данилова, В.С. Белгородский, А.В. Генералова, Л.Т. Печеная // Дизайн и технологии. – 2023. – № 95(137). – С. 96-102. – EDN LTTQWC.
3. Джавадов Т.А. Анализ инновационной деятельности отечественных текстильных производств / Т.А. Джавадов, А.В. Силаков, В.В. Силакова // Дизайн и технологии. – 2019. – № 74(116). – С. 104-111. – EDN AGLTGL.

4. Долженко О.И. Влияние изменения потребительских предпочтений на деятельность ТНК индустрии моды / О.И. Долженко // Общество и цивилизация. – 2022. – Т. 4, № 4. – С. 63-66. – EDN BCROIT.
5. Долженко О.И. Развитие ТНК индустрии моды в сложных условиях современного рынка / О.И. Долженко // Актуальные вопросы современной экономики. – 2023. – № 2. – С. 296-302. – EDN JVYQJT.
6. Долженко О.И. Новые тренды в деятельности ТНК индустрии моды в современных условиях / О.И. Долженко // Актуальные вопросы современной экономики. – 2023. – № 11. – С. 495-501. – DOI 10.34755/IROK.2023.30.73.222. – EDN XEYCZC.
7. Конина Н.Ю. Конкурентоспособность российских компаний и перспективы изменения структуры российского экспорта / Н.Ю. Конина // Россия в ВТО: проблемы национальной конкурентоспособности и стимулирования российского экспорта : Аналитические материалы международной научно-практической конференции : Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2014. – С. 127-131. – EDN VNKQQN.
8. Конина Н.Ю. Проблемы деятельности российских ТНК в условиях геоэкономического противостояния / Н.Ю. Конина // Деятельность компаний в условиях современного экономического и политического кризиса. – Москва : Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 2018. – С. 7-23. – EDN YLOYUN.
9. Конина Н.Ю. Проблемы совершенствования экспорта крупных российских компаний / Н. Ю. Конина // Экономические науки. – 2014. – № 112. – С. 7-10. – EDN SEKYKN.
10. Родыгина Н.Ю. Инновационность и креативность как динамические черты ТНК индустрии моды в новой нормальности / Н.Ю. Родыгина, И.Б. Долженко // Экономические науки. – 2025. – № 244. – С. 594-599. – DOI 10.14451/1.244.594. – EDN DLBHYR.
11. Спартак А.Н. Метаморфозы мировых товарных рынков. Российский внешнеэкономический вестник. 2011. № 8. С. 3-13.
12. Шевченко И.К. Текстильная промышленность в России: история и современность / И.К. Шевченко, Ю.В. Развадовская, А.А. Марченко // Terra Economicus. – 2019. – Т. 17, № 1. – С. 131-149. – DOI 10.23683/2073-6606-2019-17-1-131-149. – EDN OYZSRS.

13. Calderón H. & FayósT. & Cervera A., 2005. "A Model for valuation of government export promotion policies: An empirical analysis in the spanish context from a market oriented perspective," International Review on Public and Nonprofit Marketing, Springer;International Association of Public and Non-Profit Marketing, vol. 2(2), pages 34-49, December 2005.
14. Konina N.Yu. Artificial Intelligence in the fashion industry- reality and prospects. В сборнике: Anti-Crisis Approach to the Provision of the Environmental Sustainability of Economy. Cep. «Approaches to Global Sustainability, Markets, and Governance (AGSMG)» Singapore, 2023. C. 273-280.
15. Memedovic O. UNIDO 2010. The Impact of Institutions on Structural Change in Manufacturing: The Case of International Trade Regime in Textiles and Clothing, United Nations Industrial Development Organization, Vienna.UNIDO, pp. 18-29.
16. Palpacuer, Florence, Peter Gibbon and Lotte Thomsen (2005), 'New challenges for developing country suppliers in global garments chains: a comparative European perspective', World Development, 33:3, 409-430.
17. UNCTAD (2005), TNCs and the Removal of Textile and Garments Quotas, Geneva: United Nations Conference on Trade and Development.

© Долженко И.Б.

**ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА
С ИНТЕГРИРОВАННЫМ ИНДЕКСОМ УСТОЙЧИВОСТИ**

Чемыхин Виктор Кириллович

аспирант

Научный руководитель: **Максимова Татьяна Геннадьевна**

к.э.н., профессор

Университет ИТМО

Аннотация: В статье представлена методология формирования интегрального показателя эффективности (ИПЭ) инновационных проектов, объединяющего традиционные финансовые метрики (NPV, IRR, PI, PP) с разработанным автором индексом устойчивости инновационного проекта (IPSI). Ключевым отличием предложенного подхода является интеграция показателей устойчивого развития не как дискретных отдельных критериев экологической и социальной ответственности, как это представлено в существующих работах, а в форме комплексного индекса IPSI, адаптированного к специфике инновационных проектов высокотехнологичных промышленных отраслей. Индекс IPSI разработан на основе методологии S&P Global ESG Rating с трансформацией компонентов E (экологических), S (социальных) и G (управленческих) в формат оценки инновационных проектов. Для расчета интегрального показателя применяется процедура нормализации показателей и агрегирование на основе весовых коэффициентов, определенных исходя из корпоративной практики применения показателей эффективности. Представлены три принципа оптимальности для ранжирования проектов: принцип абсолютной уступки, принцип идеальной точки и принцип максимина, рекомендованный для оценки инновационных проектов в условиях высокой неопределенности. Методология позволяет комплексно оценивать эффективность инновационных проектов с учетом стратегических приоритетов устойчивого развития.

Ключевые слова: интегральный показатель эффективности, инновационные проекты, индекс устойчивости, IPSI, ESG, многокритериальная оценка, NPV, IRR, устойчивое развитие, высокотехнологичные отрасли.

FORMATION OF AN INTEGRATED INDICATOR OF INNOVATION PROJECT EFFECTIVENESS WITH AN INTEGRATED SUSTAINABILITY INDEX

Chemikhin Viktor Kirillovich

Scientific advisor: **Maximova Tatyana Gennadievna**

Abstract: The article presents a methodology for forming an integrated efficiency indicator (IEI) for innovation projects that combines traditional financial metrics (NPV, IRR, PI, PP) with the Innovation Project Sustainability Index (IPSI) developed by the author. The key distinction of the proposed approach is the integration of sustainability indicators not as discrete separate criteria for environmental and social responsibility, as presented in existing works, but in the form of a comprehensive IPSI index adapted to the specifics of innovation projects in high-tech industrial sectors. The IPSI index is developed based on the S&P Global ESG Rating methodology with transformation of E (environmental), S (social), and G (governance) components into an innovation project assessment format. To calculate the integrated indicator, a procedure for normalizing indicators and aggregating them based on weight coefficients determined from corporate practice of using efficiency indicators is applied. Three optimality principles for ranking projects are presented: the principle of absolute concession, the principle of the ideal point, and the maximin principle, recommended for evaluating innovation projects under conditions of high uncertainty. The methodology allows for a comprehensive assessment of innovation project effectiveness taking into account strategic priorities of sustainable development.

Key words: integrated efficiency indicator, innovation projects, sustainability index, IPSI, ESG, multi-criteria evaluation, NPV, IRR, sustainable development, high-tech industries.

Оценка эффективности инновационных проектов представляет собой одну из ключевых задач управления инновационной деятельностью компаний. Традиционные финансовые показатели, основанные на методе дисконтированных денежных потоков — чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), индекс рентабельности (PI) и период окупаемости (PP) — широко применяются в корпоративной практике для

оценки инвестиционных решений. Согласно исследованиям, компании используют в основном показатели внутренней нормы доходности (33%) и чистого дисконтированного дохода (33%) при принятии инвестиционных решений [1].

Однако в современных условиях возрастающее значение приобретают вопросы устойчивого развития и соответствия инновационных проектов критериям экологической, социальной и управлеченческой ответственности (ESG). Исследования демонстрируют положительную взаимосвязь между развитостью ESG-практик компаний и её инновационной активностью [2]. Компании с высокими ESG-рейтингами показывают более высокую среднюю патентную активность по сравнению с компаниями, не имеющими развитых практик устойчивого развития [3].

Существующие подходы к интеграции показателей устойчивого развития в оценку инновационных проектов характеризуются рядом ограничений. Во-первых, в большинстве работ показатели экологической и социальной ответственности рассматриваются как дискретные, отдельные критерии, добавляемые к финансовым показателям [4]. Во-вторых, корпоративные ESG-рейтинги ориентированы на оценку действующих компаний на основе ретроспективных данных и не адаптированы к специфике инновационных проектов, характеризующихся высокой неопределенностью на этапе планирования [5]. В-третьих, существующие методики не учитывают отраслевую специфику высокотехнологичных промышленных секторов, для которых вопросы устойчивого развития имеют особое значение.

Целью данной работы является разработка методологии формирования интегрального показателя эффективности инновационных проектов, объединяющего традиционные финансовые метрики с комплексным индексом устойчивости, адаптированным к специфике инновационной деятельности высокотехнологичных промышленных отраслей. Научная новизна исследования заключается в разработке индекса устойчивости инновационного проекта (IPSI), интегрирующего компоненты ESG в единую метрику, и методологии его включения в интегральный показатель эффективности.

Разработка индекса устойчивости инновационного проекта (IPSI)

Ключевым отличием разработанного индекса устойчивости инновационного проекта (IPSI) от существующих корпоративных ESG-рейтингов является его адаптация к специфике оценки инновационных проектов на этапе планирования. Если корпоративные рейтинги базируются на

исторических данных и ретроспективном анализе деятельности компании, то IPSI представляет собой внутренний инструмент оценки, позволяющий прогнозировать потенциальное соответствие проекта критериям устойчивого развития на различных этапах его жизненного цикла [6].

Методологической основой для разработки IPSI послужил анализ ведущих глобальных систем ESG-рейтингов, прежде всего методологии S&P Global ESG Rating. Для идентификации ключевых факторов, определяющих ESG-рейтинг компании, был проведен эконометрический анализ структуры рейтинговых оценок [7]. На основе полученных результатов была разработана модифицированная система индикаторов, переведенных из формата оценки действующих компаний в формат оценки инновационных проектов.

Система IPSI сохраняет трехкомпонентную структуру ESG-рейтингов: E (экологические факторы), S (социальные факторы), G (управленческие факторы). Однако каждый компонент был трансформирован в соответствии с контекстом инновационной деятельности. Экологический компонент (E) оценивает потенциальное воздействие инновационного проекта на окружающую среду через показатель Emissions (эмиссии и выбросы). Социальный компонент (S) фокусируется на вовлечении стейкхолдеров через показатель Consumer Participation (участие потребителей и заинтересованных сторон). Управленческий компонент (G) оценивает качество корпоративного управления проектом через показатель Structure (организационная структура управления) [8].

Расчет индекса IPSI производится по следующей формуле:

$$IPSI = 50 + \frac{32}{1 + e^{-(3,58 \times r + 3,01)}} \quad (1)$$

где, $r = 64,5 + 5,03 \times Emissions + 2,59 \times ConsumerParticipations + 5,18 \times Structure$

где каждый из трех компонентов оценивается по бинарной шкале Strong/Weak, а итоговое значение IPSI определяется на основе комбинации статусов компонентов согласно аналитической матрице весовых коэффициентов, полученных в результате эконометрического анализа рейтинговых данных S&P Global [7].

Практическая реализация показателя IPSI предусматривает использование экспертной оценки на основе разработанной опросной анкеты. Оценка всех компонентов производится на основе анкетирования внутренних экспертов рабочей группы инновационного проекта. Для каждого вопроса предусмотрены бинарные варианты ответа («да» — 1, «нет» — 0), аналогичные подходу российской рейтинговой системы RAEХ. На основе собранных данных

вычисляются средние показатели по каждому из ESG-компонентов, далее производится оценка путем усреднения по всей совокупности экспертов.

В случае если среднее значение по компоненту превышает пороговое значение 75%, компоненту присваивается статус Strong; если меньше — статус Weak. Установление порогового значения 75% обосновано анализом международной практики ESG-оценивания. В частности, методология S&P Global Corporate Sustainability Assessment (CSA) использует схожие пороговые значения для выделения лидеров отрасли в области устойчивого развития и корпоративной ответственности [9]. Результирующая оценка IPSI выражается в шкале от 0 до 100 баллов в соответствии с комбинацией статусов трех компонентов.

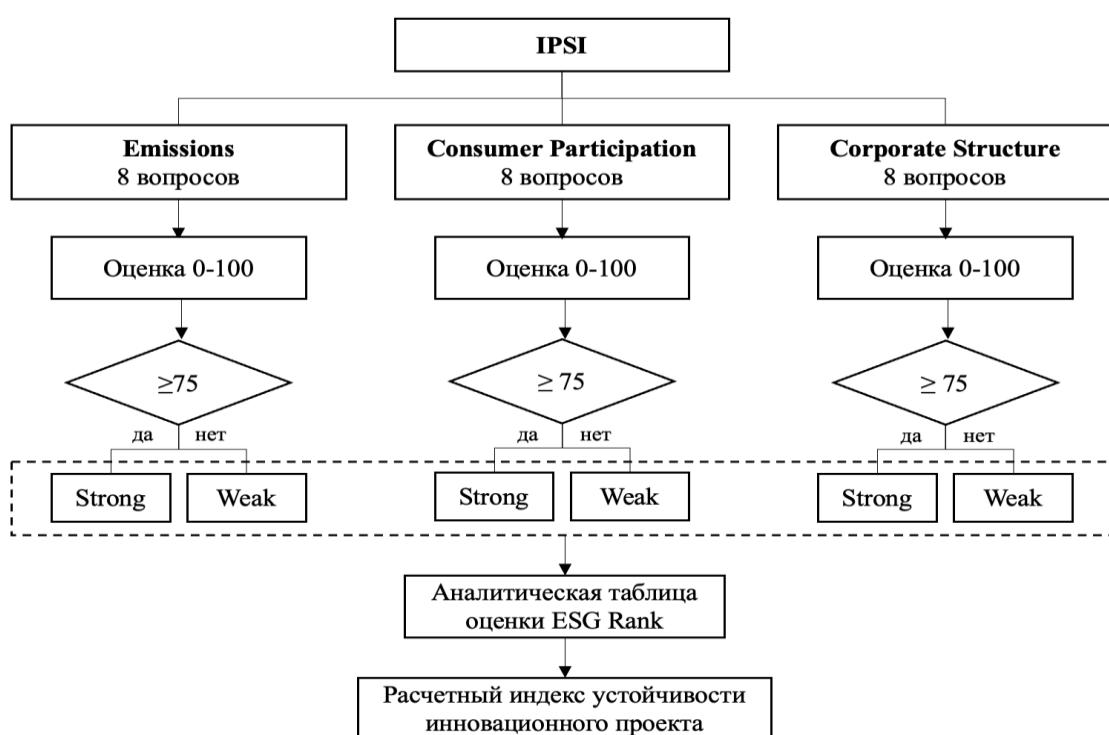


Рис. 1. Логическая схема оценки показателя устойчивости инновационного проекта (IPSI)

Формирование интегрального показателя эффективности инновационного проекта

В части финансовых показателей эффективности в современной экономической науке признано отсутствие единого универсального показателя: каждый из применяемых критериев (NPV, IRR, PI, PP) имеет свои ограничения и область применения, а при оценке конкретных проектов различные

показатели могут давать противоречивые рекомендации относительно инвестиционной привлекательности [10]. Основополагающим принципом в оценке эффективности инновационного проекта является агрегирование финансовых показателей и дополнение их индексом IPSI.

Основой для построения комплексной оценки эффективности является концепция дисконтированных денежных потоков, дополненная индексом устойчивости. Интегральный показатель эффективности (ИПЭ) включает пять компонентов: чистую приведенную стоимость (NPV), внутреннюю норму доходности (IRR), индекс рентабельности (PI), период окупаемости (PP) и индекс устойчивости инновационного проекта (IPSI).

Формулы расчета финансовых критериев оценки представлены ниже. Чистая приведенная стоимость (NPV) определяется как:

$$NPV = \sum(NCF_t - I_t)/(1 + r)^t, \quad (2)$$

где NCF_t — чистый денежный поток в период t ; I_t — первоначальные инвестиции в период t ; r — ставка дисконтирования; T — горизонт планирования.

Внутренняя норма доходности (IRR) определяется из уравнения:

$$\sum(NCF_t - I_t)/(1 + IRR)^t = 0 \quad (3)$$

Индекс рентабельности (PI) и период окупаемости (PP) рассчитываются по стандартным методикам оценки инвестиционных проектов [11].

Для формирования интегрального показателя необходимо решить задачу соизмеримости различных показателей. Применяется процедура нормализации данных путем деления значения каждого показателя на максимальное значение в выборке проектов. Каждый из показателей качества преобразуется по формуле:

$$q_i^{norm} = q_i / \max(q_j), \quad (4)$$

где q_i^{norm} — нормализованный показатель качества проекта i ; q_i — исходное значение показателя; $\max(q_j)$ — максимальное значение показателя среди всех проектов j в выборке.

Определение весовых коэффициентов для каждого компонента интегрального показателя производится на основе анализа корпоративной практики применения показателей эффективности. Путем агрегирования информации из исследования Graham & Harvey (2002) [1] была составлена таблица по частоте использования показателей в качестве приоритетных при принятии инвестиционных решений. Универсальные базовые веса, используемые для проведения оценки, представлены в таблице 1.

Таблица 1**Базовые значения весовых коэффициентов показателей качества**

Показатель	Вес (%)
NPV	32,66
IRR	33,01
PI	5,23
PP	24,73
IPSI	4,36

Важно отметить, что при формировании универсальных базовых весов вес показателя IPSI был определен консервативно (4,36%), так как отсутствует статистика по применению показателей устойчивого развития в корпоративной практике оценки инновационных проектов. Однако методология предусматривает возможность экспертной корректировки весовых коэффициентов в зависимости от стратегических приоритетов конкретной компании.

Принципы оптимальности для расчета интегрального показателя

Задача агрегирования показателей эффективности и ранжирования инновационных проектов рассматривается как многокритериальная задача выбора, в которой необходимо учесть несколько критериев, характеризующих различные аспекты эффективности. В научной литературе и практике оценки инвестиций многокритериальные задачи решаются с использованием принципов оптимальности, позволяющих формализовать процесс выбора оптимального варианта из множества альтернатив.

К числу наиболее применяемых принципов оптимальности относятся: принцип абсолютной уступки, принцип идеальной точки и принцип максимина. Принцип абсолютной уступки основан на концепции компромисса, при котором один критерий может уступать другому в пределах допустимых значений. Расчет интегрального показателя по принципу абсолютной уступки производится по формуле:

$$E(z) = \sum w_i \times q_i^{\text{norm}}(z), \quad (5)$$

где $E(z)$ — интегральный показатель эффективности проекта z ; w_i — вес i -го показателя; $q_i^{\text{norm}}(z)$ — нормализованное значение i -го показателя для проекта z .

Принцип идеальной точки предполагает существование гипотетической точки в пространстве критериев, которая соответствует наилучшим значениям каждого из них. Задача сводится к поиску варианта, минимизирующего расстояние до этой идеальной точки. Расчет производится по формуле:

$$E(z) = \min[\sum w_i \times (1 - q_i^{\text{norm}}(z))^2] \quad (6)$$

Принцип максимина фокусируется на максимизации минимального значения среди всех критериев, что обеспечивает защиту от наихудших исходов и гарантирует приемлемый уровень эффективности по всем параметрам. Такой подход особенно актуален при высокой степени неопределенности и рисках, характерных для инновационных проектов. Математическая запись принципа максимина:

$$E(z) = \max[\min(w_i \times q_i^{\text{norm}}(z))] \quad (7)$$

Для целей оценки эффективности инновационных проектов предпочтительным является способ расчета по принципу максимина ввиду особенности инвестиционного цикла инновационных проектов, характеризующихся истинной неопределенностью. Именно данный подход к расчету позволяет консервативно оценить инвестиционные инициативы со свойственным инновационным проектам большим объемом неопределенности.

Заключение

Разработанная методология формирования интегрального показателя эффективности инновационных проектов представляет собой комплексный подход к оценке, объединяющий традиционные финансовые метрики с показателями устойчивого развития. Ключевым методологическим вкладом является разработка индекса устойчивости инновационного проекта (IPSI), который в отличие от существующих подходов интегрирует показатели экологической, социальной и управлеченческой ответственности не как дискретные отдельные критерии, а как единый комплексный индекс, адаптированный к специфике инновационных проектов высокотехнологичных промышленных отраслей.

Методология формирования интегрального показателя эффективности основана на процедуре нормализации показателей и их агрегировании с использованием весовых коэффициентов, определенных на основе корпоративной практики. Предложены три принципа оптимальности для расчета интегрального показателя, при этом для оценки инновационных проектов в условиях высокой неопределенности рекомендуется применение принципа максимина, обеспечивающего консервативную оценку и защиту от наихудших исходов.

Практическая значимость разработанной методологии заключается в возможности комплексной оценки эффективности инновационных проектов с учетом не только финансовых показателей, но и соответствия стратегическим приоритетам устойчивого развития компании. Методология может быть применена на этапе отбора и приоритизации портфеля инновационных проектов, а также для мониторинга ESG-рисков в процессе их реализации. Дальнейшее развитие методологии предполагает расширение системы показателей устойчивого развития и адаптацию весовых коэффициентов для различных отраслей промышленности.

Список литературы

1. Graham J.R., Harvey C.R. How do CFOs make capital budgeting and capital structure decisions? // Journal of Applied Corporate Finance. 2002. Vol. 15. No. 1. P. 8-23.
2. Eccles R.G., Ioannou I., Serafeim G. The Impact of Corporate Sustainability on Organizational Processes and Performance // Management Science. 2014. Vol. 60. No. 11. P. 2835-2857.
3. Flammer C. Corporate green bonds // Journal of Financial Economics. 2021. Vol. 142. No. 2. P. 499-516.
4. Голиченко О.Г. Национальная инновационная система России: состояние и пути развития. – Федеральное государственное унитарное предприятие Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Наука, 2006.
5. Дынкин А.А., Иванова Н.И. Инновационная экономика. М.: Наука, 2004. 352 с.
6. Симачев Ю.В. и др. Российские промышленные компании в условиях «второй волны» санкционных ограничений: стратегии реагирования // Вопросы экономики. – 2023. – №. 12. – С. 5-30.
7. Чемыхин В.К. Детерминанты эффективности корпоративных практик устойчивого развития в контексте планирования инновационных проектов // Финансовые рынки и банки. – 2024. – №. 11. – С. 305-311.
8. Медынский В.Г., Ильдеменов С.В. Рейнжиниринг инновационного предпринимательства // М.: ЮНИТИ. – 1999. – Т. 414.
9. Bossle M.B. et al. The drivers for adoption of eco-innovation // Journal of Cleaner production. – 2016. – Т. 113. – С. 861-872.

10. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями: сокр. пер. с англ. – Экономика, 1989.
11. Фатхутдинов Р. Инновационный менеджмент. – 2011.

© Чемыхин В.К.

**СЕКЦИЯ
МЕДИЦИНСКИЕ
НАУКИ**

**ОПЫТ САНИТАРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
У СЛАБОВИДЯЩИХ И НЕЗРЯЧИХ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ**

Волошина Ирина Михайловна

д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии

ФГБОУ ВО «ОмГМУ» МЗ России

Шаяхметова Канышай Дженишбековна

ассистент кафедры терапевтической стоматологии

Киргизская государственная медицинская академия

имени И.К. Ахунбаева

Блох Алексей Игоревич

к.м.н., доцент кафедры общественного здоровья

и здравоохранения

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»

Вагитова Ханпери Эмирхановна

студент 3-го курса стоматологического факультета

ФГБОУ ВО «ОмГМУ» МЗ России

Лаптев Станислав Алексеевич

студент 4-го курса 18 группы

Киргизская государственная медицинская академия

имени И.К. Ахунбаева

Аннотация: Слабовидящие и полностью лишённые зрения дети и подростки относятся к группе повышенного риска по развитию стоматологических заболеваний вследствие ограниченных возможностей самостоятельного контроля гигиены полости рта, сниженной доступности визуально ориентированных профилактических программ и наличия сопутствующих соматических и психоэмоциональных факторов. В статье представлены данные об опыте санитарно-просветительской работы по профилактике стоматологических заболеваний у обучающихся специализированной школы для детей с нарушением зрения в г. Омске. Целью исследования явилось изучение распространённости и интенсивности основных стоматологических заболеваний у детей и подростков с нарушением зрения, а также опыт проведения санитарно-просветительской работы с ними.

Полученные данные свидетельствуют о неблагоприятном стоматологическом статусе детей и подростков с нарушением зрения и необходимости разработки специализированных профилактических программ.

Ключевые слова: санпросветработка, гигиена полости рта, дети, подростки, нарушение зрения, кариес зубов, заболевания пародонта, стоматологический статус.

**EXPERIENCE IN HEALTH EDUCATION
DENTAL DISEASE PREVENTION IN VISUALLY IMPAIRED
AND BLIND CHILDREN AND ADOLESCENTS**

Voloshina Irina Mikhailovna

Shayakhmetova Kanyshay Dzhenishbekovna

Bloh Alexey Igorevich

Vagitova Khanperi Emirkhanovna

Laptev Stanislav Alekseevich

Abstract: Children and adolescents with low vision or no vision at all are at an increased risk of developing dental diseases due to limited self-care of oral hygiene, reduced access to visually oriented preventive programs, and the presence of concomitant somatic and psychoemotional factors. The article presents data on the experience of sanitary and educational work on the prevention of dental diseases among students of a specialized school for children with visual impairments in Omsk. The aim of the study was to investigate the prevalence and intensity of the main dental diseases among children and adolescents with visual impairments, as well as the experience of conducting sanitary and educational work with them. These findings indicate the unfavorable dental status of children and adolescents with visual impairment and the need for specialized preventive programs.

Key words: health education, oral hygiene, children, adolescents, vision impairment, tooth decay, periodontal diseases, and dental status.

Актуальность

По данным эпидемиологических исследований, распространённость стоматологических заболеваний у детей с ограниченными возможностями здоровья остаётся стабильно высокой. Нарушение зрения существенно ограничивает возможности визуального контроля состояния полости рта и

формирования гигиенических навыков, что приводит к ухудшению стоматологического статуса. Согласно данным зарубежных исследований, распространённость кариеса у детей и подростков с нарушением зрения колеблется от 40 до 98,5%, что превышает аналогичные показатели у детей с нормальным зрением. Несмотря на это, в ряде регионов вопросы стоматологического здоровья детей с нарушением зрения остаются недостаточно изученными, что определяет актуальность настоящего исследования.

Введение

Стоматологическое здоровье является важной составляющей общего состояния организма ребёнка. В детском и подростковом возрасте формируются основные гигиенические навыки, которые во многом определяют состояние полости рта в дальнейшем. У детей и подростков с нарушением зрения наблюдаются особенности психомоторного развития и пространственной ориентации, что может негативно сказываться на самостоятельном уходе за полостью рта. Результаты исследований показывают, что у данной категории пациентов чаще выявляется кариес зубов, заболевания пародонта, зубочелюстные аномалии и травматические повреждения зубов.

Цель исследования

Изучить распространённость и интенсивность основных стоматологических заболеваний у детей и подростков с нарушением зрения.

Задачи исследования

Определить распространённость и интенсивность кариеса зубов и его осложнений у детей и подростков с нарушением зрения.

Оценить состояние гигиены полости рта и распространённость заболеваний пародонта.

Изучить частоту зубочелюстных аномалий.

Проанализировать факторы, влияющие на стоматологический статус обследованных детей.

Материалы и методы

Обследование проведено среди 184 детей и подростков с нарушением зрения в возрасте от 6 до 18 лет. В исследование были включены дети с полной и частичной потерей зрения, обучающиеся в специализированных образовательных учреждениях. Стоматологическое обследование включало оценку: распространённости и интенсивности кариеса зубов с использованием

индекса КПУ (кп, кп+КПУ); состояния гигиены полости рта (наличие зубного налёта и зубного камня); состояния тканей пародонта; наличия явных зубочелюстных аномалий. Статистическая обработка данных проводилась методом описательной статистики с определением средних значений и процентных показателей.

Результаты

В результате обследования установлено, что распространённость кариеса зубов у детей и подростков с нарушением зрения составила 73,3-78,6%. Наиболее высокие показатели кариеса отмечались у детей в возрасте 6-12 лет, где распространённость достигала 86,4%. Средние значения индекса интенсивности кариеса составили: 5,3-6,6. Нарушения гигиены полости рта выявлены у большинства обследованных: наличие зубного камня отмечалось у 67,9% детей, а РМА составил 48%. Зубочелюстные аномалии были диагностированы у 69% детей и подростков с нарушением зрения, при этом наиболее часто встречались нарушения прикуса и аномалии положения отдельных зубов.

В связи с низким уровнем знаний о гигиене полости рта и непониманием её роли в здоровье полости рта обследованных мы провели санитарно-просветительную работу на базе их специализированной школы для слабовидящих и незрячих детей г. Омска. Занятия носили системный характер и проводились в течение учебного года. Принципы адаптированной санпросветработы для детей и подростков с нарушением зрения: отказ от визуально-доминирующих форм обучения, исключение плакатов, схем без тактильного и словесного сопровождения, тактильно-ориентированное обучение с использованием увеличенных моделей зубов и челюстей, обучение приёмам чистки зубов по методике «рука в руке», тактильное исследование поверхности зубов до и после чистки и аудиальное сопровождение с чёткими, структурированными словесными инструкциями, повторяемостью терминов, использованием ассоциативных образов. Эффективность санпросветительной работы мы оценивали по результатам наблюдений и контрольных осмотров: улучшение показателей гигиены полости рта у большинства обучающихся, снижение количества мягкого зубного налёта, уменьшение частоты жалоб на кровоточивость дёсен, рост уровня знаний о профилактике стоматологических заболеваний, повышение мотивации к регулярной чистке зубов. Особенно

значимый эффект наблюдался у детей младшего и среднего школьного возраста при систематическом повторении занятий.

Обсуждение

Высокая распространённость кариеса и заболеваний пародонта может быть связана с ограниченными возможностями визуального контроля качества чистки зубов и недостаточной сформированностью гигиенических навыков. Высокая частота зубочелюстных аномалий, достигающая в отдельных группах 87%, может быть обусловлена функциональными нарушениями жевательного аппарата, опорно-двигательного аппарата (что объяснимо в данной ситуации) и сопутствующими соматическими заболеваниями. Полученные данные о санитарно-просветительной работе, адаптированной к особенностям сенсорного дефицита, являются эффективным инструментом профилактики стоматологических заболеваний у слабовидящих и незрячих детей.

Выводы

Распространённость кариеса зубов у детей и подростков с нарушением зрения высокая, интенсивность кариозного процесса также характеризуется высокими значениями. Заболевания пародонта выявляются у 44,7-84% обследованных и сопровождаются неудовлетворительным состоянием гигиены полости рта. Зубочелюстные аномалии встречаются значительно чаще, чем в общей детской популяции. Дети и подростки с нарушением зрения относятся к группе высокого риска по развитию стоматологических заболеваний.

Заключение

Результаты исследования свидетельствуют о неблагоприятном стоматологическом статусе детей и подростков с нарушением зрения. Высокая распространённость и интенсивность стоматологических заболеваний обосновывают необходимость разработки комплексных профилактических программ, адаптированных к особенностям данной категории пациентов, а также активного участия стоматологов в системе медико-социальной реабилитации детей с нарушением зрения. Нами выявлены неудовлетворительные показатели индивидуальной гигиены полости рта и низкий уровень осведомлённости о профилактике стоматологических заболеваний. Это определяет необходимость целенаправленных адаптированных санитарно-просветительных программ. Слабовидящие и полностью лишённые зрения дети и подростки нуждаются

в специализированных, адаптированных программах профилактики стоматологических заболеваний. Опыт реализации санитарно-просветительной работы в специализированной школе г. Омска показал её высокую эффективность при условии системности, междисциплинарного подхода и с учётом сенсорных особенностей обучающихся.

© Волошина И.М., Шаяхметова К.Д.,
Блох А.И., Вагитова Х.Э., Лаптев С.А.

О ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ МЛАДШЕГО КУРСА ПО ОБЩЕЙ ГИГИЕНЕ

Цунина Наталия Михайловна

д.м.н., профессор

Рахматуллин Ариф Альбертович

Морозова Милена Евгеньевна

Лифанова Дарья Евгеньевна

студенты

ФГБОУ ВО «Самарский государственный

медицинский университет»

Аннотация: В статье подведены итоги проектной деятельности студентов-медиков младшего курса за полугодовой «промежуточный» этап их реализации. Определены возможные темы наименований проектов в соответствии со спецификой предметного обучения по общей гигиене. Творческий продукт проектов – результат самостоятельной работы обучающихся под руководством преподавателя – в конечном итоге ориентирован на понимание системы обоснования мер профилактической направленности в той или иной сфере человеческой деятельности и даже их реализации в современных изменяющихся исторических условиях здравоохранения; в улучшении среды обитания и здоровья населения, приобретении опыта в формировании собственных индивидуальных подходов к освоению многоплановой информации в условиях интенсивного изучения профессиональных дисциплин. Результаты исследования ориентированы и на повышение уровня педагогической подготовки. Стартап, проектное управление и проектный менеджмент – продолжение инновационной проектной деятельности с применением оригинальных технологий в малом и среднем бизнесе, регулировании трудовых отношений, в том числе в профессиональной медицинской деятельности.

Ключевые слова: гигиена, проект, инновационные технологии, творческий продукт.

**ON PROJECT ACTIVITIES OF JUNIOR MEDICAL STUDENTS
IN GENERAL HYGIENE**

**Tsunina Natalia Mikhailovna
Rakhmatullin Arif Albertovich
Morozova Milena Evgenievna
Lifanova Darya Evgenievna**

Abstract: The article summarizes the results of the project activities of junior medical students during the semi-annual «intermediate» stage of their implementation. Possible topics of project names have been identified in accordance with the specifics of subject-based training in general hygiene. The creative product of the projects is the result of students' independent work under the guidance of a teacher, which is ultimately focused on understanding the system of justification for preventive measures in a particular field of human activity and even their implementation in modern changing historical health conditions.; in improving the environment and the health of the population, gaining experience in forming their own individual approaches to mastering multidimensional information in the context of intensive study of professional disciplines. The research results are also aimed at improving the level of pedagogical training. Startup, project management and project management are the continuation of innovative project activities using original technologies in small and medium-sized businesses, regulation of labor relations, including in professional medical activities.

Key words: hygiene, project, innovative technologies, and creative products.

Обучение студентов медицинского университета осуществляется на основе Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, в соответствии с которыми наиболее важным является компетентностный подход [1, с. 80].

Проектная деятельность способствует постепенному формированию универсальных компетенций, например, таких, как «Способен управлять проектом на всех этапах жизненного цикла», «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели», имеющих преимущества в области медицинского образования. Дополнительные специальные и профессиональные навыки у обучающихся по современным стандартам их подготовки, наряду с компетенциями, приобретаются за достаточно короткий промежуток по технологии проектного обучения от личностной до групповой, что

способствует развитию критического мышления и приносит больший эффект при выполнении работы в группе. Здесь можно добавить, что в процессе обучения студенческая группа должна преобразовываться в креативную команду.

Достаточно много исследований посвящено анализу проектно-ориентированного обучения и применению проектного метода для освоения профессиональных задач [2, с. 59]. Это деятельность, которую можно унифицировать, освоить и усовершенствовать.

Некоторыми авторами проект рассматривается с точки зрения классификаций, структур и перспектив развития, при этом особое внимание уделяется психологическому аспекту в проектной деятельности учащихся с формированием вывода о необходимости внедрения в образовательное пространство проектов психологической направленности [3, с. 252].

С учетом современной цифровой трансформации открываются новые возможности и перспективы для реализации самых смелых идей, что позволяет полностью раскрыть творческий и научно-исследовательский потенциал обучающихся, объединить пути решения целого комплекса задач [4, с. 10].

Таким образом, применение метода проектов на современном этапе времени пока еще носит инновационный характер благодаря применению соответствующих технологий. Этот метод является одним из эффективных подходов к решению комплексной задачи подготовки специалистов в области медицины, способных к саморазвитию, как непременному условию непрерывного процесса самообразования, при этом – к поиску и обработке современной информации в изменяющемся мире, что способствует формированию личности и профессиональной подготовке не только в настоящем, но и в будущем времени.

Наши мнения по содержанию проекта похожи на такие же у других авторов, которые пишут, что проект имеет определенный порядок оформления, последовательность осуществления, указания целей, содержания, этапов, объема работ, методов и средств, последовательности их исполнения.

В настоящее время отсутствует наиболее полный примерный перечень рекомендуемых тем проектов (тематическое поле) по общей гигиене, схема сведения изучаемых и полученных материалов по группам исследований и рекомендации по дальнейшему применению результатов в здравоохранении.

Цель статьи – оценить возможности реализации метода проектов по новым предложенными темам гигиенического профиля в обучении студентов-

медиков младшего курса для формирования у них практических навыков, включающих работу с научной литературой, проведение разнообразных исследований, умение обобщать, систематизировать полученные материалы и делать самостоятельные выводы, составлять рекомендации профилактической направленности, а также внедрять продукты своего творчества: оформлять презентации, доклады, статьи, плакаты, буклеты, полезные модели, изобретения и многое другое. Такой подход позволяет студентам-медикам на младших курсах через призму гуманитарных дисциплин приобретать полезные навыки в обучении и на старших курсах как во благо окружающего современного мира, так и необходимых для выполнения профессиональных задач в дальнейшем.

Материалы и методы. Теоретическую основу исследования составил анализ научной литературы для составления плана работы по проектам, формирования тематического поля в связи с особенностями обучения по выбранной дисциплине. Эмпирическая часть исследования (с контент-анализом) включала изучение уже собранных данных с целью выявления определённых тенденций, смыслов. В таблицах систематизировались и обобщались результаты внедрения предложенных тем проектов в деятельность студентов и применяемых других в самостоятельном выборе (тем, вопросов, проблем, методов и подходов) в рамках гигиенической дисциплины к получению конечного результата в виде творческого продукта, следствием чего является продолжение педагогического проектирования и составление статистической базы данных по оценочным результатам деятельности (группам критериев) с возможным использованием программ тандема.

Проектная деятельность студентов проводилась по утвержденному в медицинском вузе учебному пособию. В алгоритме выполнения проекта были указаны его составные части, в качестве приложений для проведения исследований были приведены все необходимые информационные материалы, схемы, рисунки, таблицы.

Примерный перечень тем проектной деятельности по общей гигиене включал:

1. «История нововведений в гигиене и санитарии с XXI века (Российская Федерация (РФ) и ее субъект)».

2. Конкретные предложения по улучшению какой-то ситуации (например, «Оснащение новыми измерительными приборами по контролю факторов среды обитания в студенческой лаборатории кафедры общей гигиены

медуниверситета»; «Определение возможностей проведения новых лабораторно-практических занятий для студентов на кафедре общей гигиены медуниверситета».

3. «Намечаемые меры по решению проблемных вопросов при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия на территории».

4. «Определение степени экологического благополучия территории».

5. «Решение задач по выявлению наиболее значимых общественных рисков и их снижению до приемлемого уровня на территории».

6. «Системы предупреждения, выявления и реагирования на угрозы санитарно-эпидемиологического благополучия на территории».

7. Вопросы практической реализации федеральных проектов «Чистая вода», «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» и др., национального проекта «Демография» с рекомендациями по эффективности внедрения».

8. «Применение, реализация документов по гигиеническому нормированию и стратегического планированию в санитарно-эпидемиологической службе, предложения по их дополнению».

9. «Использование современных информационных технологий в гигиене, санитарно-эпидемиологической службе при изучении влияния факторов среды обитания на здоровье населения».

10. «Системы мониторинга по изменениям качества воздуха, воды и почвы, оценки влияния этих изменений на здоровье, предложения по внедрению параметров измерений»;

11. «Демонстрация медиапространства с использованием информационно-телекоммуникационных технологий для доведения объективной и достоверной информации населению по вопросам физкультуры и спорта, формированию здорового образа жизни».

12. «Товары в магазинах, применяемые для измерения микроклимата и освещения на организм человека с описательными характеристиками, рекомендательный выбор к применению в учебной лаборатории».

13. «Виды осветительной арматуры с техническими характеристиками на прилавках супермаркетов, результаты расчетов искусственной освещенности с их применением в помещениях, рекомендательный выбор для отделений лечебно-профилактических организаций».

14. «Карта «чистоты» и «загрязнений» района города. Реализация имеющихся мероприятий, связанных с загрязнением среды обитания и

направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения территории и другие профилактические мероприятия рекомендательного характера».

15. «Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий и объектов на территории района. Рекомендации для жителей по улучшению качества среды обитания со своими предложениями».

16. «Метеозависимость: приборы для ее определения, профилактика»;

17. «Статистический анализ заболеваний, обусловленных неблагоприятным влиянием среды обитания, рекомендации для студенческих научно-исследовательских работ».

18. «Сравнительный анализ санитарно-эпидемиологического благополучия населения (между выбранными субъектами в РФ). Схема исследований с описанием».

19. «Нормативно-законодательная база по гигиене с определением диапазона ее применения в учебных программах (составление таблицы)».

20. «Результаты ранжирования субъектов РФ с выделением области проживания по степени наиболее выраженного влияния социально-экономических и других факторов среды обитания на состояние здоровья населения (от максимального влияния до минимального по рангу) за 5 лет (таблица с маркировкой, ранговым распределением)».

21. «Определение микроклиматических параметров (и/или других факторов среды обитания) на территории проживания».

22. «Типология недобросовестных практик на потребительском рынке и возможное их обнаружение в отдельных секторах потребительского рынка (инфографика, санитарно-описательный метод, метод анкетирования, видеофильм)».

23. «Базовая потребительская продуктовая корзина и ЗОЖ».

24. «ИЗА, ИЗВ и новостройки на карте города».

25. «Реализация товаров (работ, услуг) дистанционным способом, связанных со средой обитания и обращения граждан в отдел защиты прав потребителей за 5 лет». И прочие.

По литературным данным, проекты также могут быть представлены в следующих формах, темах, видах: буклет, памятка-листовка, плакат для населения (например, по теме эндемических заболеваний природного происхождения; РФ); сценарий занятия кружка по определенной малоизученной теме; сценарий городского мероприятия (например, «Развитие

целевого планирования за определенный период, связанного с гигиеной, факторами среды обитания» – нововведения и предложения на основе госдоклада о санэпидблагополучии населения); анализ данных социологического опроса с выводами; атлас, карта – понятие о медицинском картографировании, классификация карт, примеры и построение своих карт в компьютерной программе; видеофильм (например, «История создания медицинской организации» и др.); тематическая выставка (например, «Современные дезинфицирующие средства, применяемые в лечебно-медицинских и других общественных организациях»); тематические газета, журнал; законопроект; фантастический проект (например, «Оздоровительный комплекс нашего университета», «Больница будущего – чертеж проекта с описанием»); игра (сценарий внутриколлективной игры по гигиене, олимпиады по гигиене, интеллектуальный марафон и другие); WEB-сайт на базовой основе университета; коллекция; модель (изобретение аппарата, математическая модель, компьютерная модель); музыкальное или литературное произведение (собственного сочинения); мультимедийный продукт (например, к интегрированному уроку под определенным наименованием), веб-квест; оформление кабинета (например, проект стендов); прогноз развития ситуации (например, экологический, демографический и т.д.); справочник; сравнительно-сопоставительный анализ (например, современных статей по определенной теме, отличие собственного перевода с иностранного языка от онлайн-перевода статей в журнале по гигиене и т.д.); учебное пособие по циклу занятий (возможно электронное) в помощь преподавателю, в помощь обучающимся; дневник посещений медицинских выставок, экологических и гигиенических организаций; главы из учебника будущего и прочие.

Внедрение проектной деятельности по общей гигиене для студентов младшего курса практически носит экспериментальный характер. Срок написания проектов – 2 семестра (осенний и весенний). За осенний семестр необходимо было предоставить теоретическую часть и по возможности практическую часть своих трудов. Однако подвести некоторые итоги по результатам деятельности необходимо уже на настоящий период времени для более глубокого понимания смысла проделанной работы, обозначения замечаний и разработки плана по внедрению творческих продуктов проектной деятельности.

Количество студентов-проектировщиков 2 курса лечебного факультета составило 150 человек. По окончании осеннего семестра 2025 года все

студенты отчиталась по проделанным этапам своих проектов, и 1/3 из них показали «заготовки» по воплощению своих творческих продуктов. В начале весеннего семестра с помощью преподавателя-руководителя отправлены в печать 3 статьи по наиболее готовым проектам.

В созданной электронной базе данных нами указано несколько сводных, обобщающих и систематизирующих материалов таблиц, в которых отражены папки: с номерами 10 групп и проектами в них, темы исследований и все их участники, практическое применение результатов (творческий продукт). Из перечня предложенных 25 тем применилось 60%.

Помимо предложенного тематического поля, есть студенты, которые самостоятельно сделали выбор интересующих лично их тем под наименованиями или видоизменениями наименований из списка: «Анализ гигиенического воспитания в разных культурах: традиции и современные подходы», «Цифровая гигиена: нормы экранного времени и безопасное использование гаджетов для разных возрастных групп», «Влияние антропогенной деятельности на содержание тяжелых металлов в окружающей среде», «Гигиена труда врача (специальности)», «Оценка физического развития детей и подростков (на территории)», «Питание беременной и кормящей женщины», «Дополнительное оборудование для студентов хирургической направленности с использованием очков для улучшения тактильности в процессе обучения (гигиена труда)», «Профилактика инфекционных заболеваний через соблюдение правил личной гигиены», «Психогигиена и стресс-менеджмент среди студентов медицинских вузов» и другие. Из бывших студенческих работ привлекла внимание тема «Контроль качества рекреационных зон на реке города», ее изучение продолжается.

Стоит особо отметить наиболее «готовые» творческие результаты, они касаются тем развития истории гигиены за первую четверть XXI века, влияния окружающей среды на здоровье населения (загрязнение воздуха, почвы, воды тяжелыми металлами); психогигиены; цифровизации; здорового образа жизни; освещения в больнице; применения приборов, определяющих микроклимат в помещении с изучением их ассортимента в торговом секторе города; обращения с медицинскими отходами в лечебном учреждении, применения средств индивидуальной защиты врача.

Заглядывая в будущее, по окончании результатов проведенного исследования, хотелось бы «наметить» с помощью опять же литературного анализа актуальность внедрения больше чем половины полученных навыков по

проектированию в дальнейшей деятельности студентов и профессиональной медицинской деятельности.

В рамках дисциплины по общей гигиене студенты при подготовке проектов должны учитывать нормативно-законодательную базу по санитарно-эпидемиологическому благополучию населения, осуществлять ознакомление с национальными проектами и программами, государственными докладами и другим. Существуют труды ученых, подчеркивающие актуальность и значимость проектного менеджмента в России, подчеркивающие решение важнейших государственных задач в различных сферах экономики в форме приоритетных национальных проектов и программ, что может свидетельствовать о возможности дальнейшего применения опыта студенческого проектирования в подобного рода деятельности. В трудах о проектной деятельности в современной медицине говорится, что она нуждается в инноваторах, управленцах нового типа, способных ориентироваться в быстро изменяющейся обстановке, умеющих принимать единоличные или корпоративные управленческие решения, работать с предварительно сформированной ими же командой единомышленников.

Разновидностью и продолжением проектной деятельности является стартап, имеющий ряд достоинств: возможность использования инноваций и оригинальных технологий, он приносит на рынок услуги или товаров совершенно новое или создает новые рынки; его организация и поддержка позволяют развивать деятельность медицинских организаций, исходя из новых позиций, используя современные гибкие методы организации бизнеса. Успех стартапа зависит от качеств его лидера, его ума.

Студенческий стартап рассматривается как совокупность научно-исследовательских планируемых и скоординированных действий по созданию, продвижению и реализации инновационных продуктов, в том числе для привлечения инвестиций [5, с. 61].

Развивается проектный менеджмент и методики управления проектами [6, с. 8; 7, с. 203].

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее востребованными стали такие типы проектов, как исследовательский и информационный. При рассмотрении проекта с педагогической точки зрения можно представить его как научно-исследовательскую работу студентов и развитие их образовательных способностей. Проектный метод позволяет закрепить или получить те новые

знания, умения и навыки, которые могут не достигаться другими традиционными методами обучения; возможность студентам разобраться в вопросах, имеющих важность для них с точки зрения будущей профессиональной и общественной деятельности в соответствии с универсальными компетенциями и навыками. Педагогический подход к руководству студенческими проектами позволяет не только повышать вовлеченность студентов в образовательный процесс, но и способствует осмыслинию получения творческого результата студентами-медиками в его социальной значимости будущей профессии.

2. Проектная деятельность начата в осеннем семестре 2025 г. Проведена теоретическая часть исследований, практическая часть выполнена на 1/3, критериальные оценки с занесением в лист защиты проекта намечены на окончание весеннего семестра 2026 г. Составленный нами примерный перечень тем проектной деятельности по общей гигиене включает 25 наименований, 60% из которых применили студенты, количество самостоятельно обозначенных ими тем более 10, некоторые из которых являются частью предложенным тем. Также выбрана тема продолжения исследования «от курса к курсу». Полученные результаты исследования оформлены преподавателем в виде базы данных, включающей несколько сводных таблиц. Дано описание продвижения «промежуточного» этапа трудов.

3. Результаты исследования учтены при составлении учебного плана и контроля эффективности получаемого образования, а также они могут способствовать при необходимости модернизации системы образования (например, изменении платформы дистанционного обучения в условиях реализации технологий в цифровой образовательной среде, индивидуализации, непрерывности обучения) и дальнейшему развитию методического обеспечения по проектной деятельности. Проектная деятельность способствует формированию цифровой медицинской грамотности, формирует образ профессионала, готового к «погружению» в цифровую медицину.

4. Стартап является продолжением инновационной проектной деятельности с применением оригинальных технологий. Он приносит на рынок услуг или товаров совершенно новое или создает новые рынки; его организация и поддержка позволяет развивать деятельность медицинских организаций исходя из новых позиций при использовании современных гибких методов организации бизнеса. В будущем целесообразно в лечебных учреждениях раскрывать понятия технологий проектного управления и проектного

менеджмента, которые могут быть помостью для решения вопросов в малом и среднем медицинском бизнесе и при этом – в гармонизации трудовых отношений, их поддержке и развитии (в том числе – с учетом выбираемых по гигиене тем студенческих проектов).

Список литературы

1. Гладкова М.Н., Ваганова О.И., Смирнова Ж.В. Технология проектного обучения в профессиональном образовании // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 58-3. С. 80-83.
2. Клеймёнова О.А., Трусова М.А. Педагогический потенциал проектной деятельности в профессиональном саморазвитии студентов медицинского вуза // Образовательные ресурсы и технологии. 2023. № 2 (43). С 56-69.
3. Попова Т.А. Проектная деятельность в образовательном пространстве // Вестник МГЛУ. Образование и педагогические науки. - 2020. - № 3. С. 252-265.
4. Грищенко В.А. Влияние цифровой трансформации на изменение образовательной среды. Образовательные ресурсы и технологии. - 2023. - № 2(43). С. 7-12.
5. Чарикова И.Н. Студенческий стартап в контексте реализации концепции развития образовательной проектности // Инновационное развитие профессионального образования. – 2022. – № 1(33). С. 61-66.
6. Калязина Е.Г., Плешакова Е.Ю., Цветков А.Н. Проектный менеджмент: трактовки, особенности и векторы развития // Теория и практика общественного развития. – 2020. – № 8(150). С. 1-9.
7. Ушаков Д.С. Классификация и описание современных подходов и методик управления проектами // Вестник Московской международной академии. – 2022. – № 2. С. 203-209.

© Цунина Н.М., Рахматуллин А.А.,
Морозова М.Е., Лифанова Д.Е.

УДК 616.34-008.87-053.2

**ФОРМИРОВАНИЕ КИШЕЧНОЙ МИКРОБИОТЫ
У НОВОРОЖДЁННЫХ И ВЛИЯНИЕ
МАТЕРИНСКИХ ФАКТОРОВ**

**Спаналы Абдуалим Әділбекұлы
Балтабекова Адема Толеубековна**

студенты 4 курса

педиатрический факультет

Научный руководитель: **Ботбаева Мадина Турлыбеккызы**

магистр медицинских наук,

преподаватель кафедры микробиологии и вирусологии

НАО «Медицинский университет Астана»

Аннотация: В статье рассматривается дисбиоз кишечника как нарушение состава и функций микробиоты, влияющее на здоровье человека. Подчеркивается роль микробиоты в формировании иммунного ответа, метаболических процессов и защитных барьеров организма. Описываются причины развития дисбиоза, включая способ родов, антибиотикотерапию, особенности питания матери и ребенка. Особое внимание уделено функциональной значимости микробиоты, включая синтез короткоцепочечных жирных кислот, витаминов, нейромедиаторов и регуляцию воспалительных процессов. Приведены современные данные о последствиях дисбиоза, таких как воспалительные заболевания кишечника, нарушение всасывания, метаболические и неврологические расстройства. Сделан вывод о необходимости дальнейших исследований для разработки эффективных стратегий профилактики и коррекции дисбиоза.

Ключевые слова: дисбиоз кишечника, микробиота, короткоцепочечные жирные кислоты, иммунитет, питание, антибиотики, перинатальный период, воспаление, кишечный барьер.

**FORMATION OF INTESTINAL MICROBIOTA
IN NEWBORNS AND THE INFLUENCE
OF MATERNAL FACTORS**

Spanaly Abdualim Adilbekuly
Baltabekova Adema Toleubekovna
Scientific supervisor: Botbaeva Madina Turlybekkyzy

Abstract: This article examines intestinal dysbiosis as a disruption of the composition and function of the microbiota, which impacts human health. It emphasizes the role of the microbiota in shaping the immune response, metabolic processes, and the body's protective barriers. The causes of dysbiosis are described, including the mode of delivery, antibiotic therapy, and maternal and child nutritional characteristics. Particular attention is paid to the functional significance of the microbiota, including the synthesis of short-chain fatty acids, vitamins, neurotransmitters, and the regulation of inflammatory processes. Current data on the consequences of dysbiosis, such as inflammatory bowel disease, malabsorption, and metabolic and neurological disorders, are presented. It is concluded that further research is needed to develop effective strategies for the prevention and correction of dysbiosis.

Key words: intestinal dysbiosis, microbiota, short-chain fatty acids, immunity, nutrition, antibiotics, perinatal period, inflammation, intestinal barrier.

Введение

В последние десятилетия дизбиоз кишечника привлекает все большее внимание исследователей и клиницистов, поскольку нарушение баланса микробиоты связано с широким спектром патологий — от желудочно-кишечных расстройств до системных воспалительных и метаболических заболеваний. Микробиота играет ключевую роль в поддержании гомеостаза организма, участвуя в метаболизме, иммунорегуляции и защите от патогенов. Однако факторы, такие как неправильное питание, антибиотикотерапия, стресс и сопутствующие заболевания, могут приводить к дисбалансу микробного сообщества, что влечет за собой развитие различных патологий. Актуальность проблемы обусловлена тем, что дизбиоз не является отдельным заболеванием, но может выступать фактором риска или осложнением при различных состояниях, включая синдром раздраженного кишечника (СРК), воспалительные заболевания кишечника (ВЗК), ожирение, сахарный диабет и даже неврологические расстройства.

Цель данной статьи — рассмотреть основные причины развития дизбиоза, его механизмы формирования и клиническое значение для здоровья человека. Будут проанализированы современные данные о роли кишечной микробиоты, факторах, влияющих на ее состав, и возможных последствиях дисбактериоза. Таким образом, изучение этиологии, патогенеза и клинического значения дизбиоза является важной задачей современной медицины и требует дальнейших исследований

Основная часть

Микробная колонизация более чем 1000 видами играет важную роль в развитии и созревании кишечника. Ранее выдвигалась гипотеза о возможном внутриутробном начале микробной колонизации, основанная на обнаружении бактериальной ДНК в плаценте, амниотической жидкости и меконии. Однако современные высококачественные исследования не подтверждают наличие устойчивой и функционально значимой микробиоты у здоровых доношенных плодов. В настоящее время преобладает точка зрения, согласно которой основная колонизация кишечника начинается в момент родов и в раннем постнатальном периоде, а выявляемые внутриутробно микробные сигналы могут быть связаны с транзиторным воздействием или контаминацией образцов. После родов микробиота новорожденных, рожденных вагинально, напоминает микробиоту влагалища их матери, в то время как микробиота новорожденных, рожденных путем кесарева сечения, похожа на микробиоту кожи матери. Затем микробиота младенцев постепенно меняется с каждым изменением рациона младенца от простой неонатальной микробиоты с преобладанием факультативных анаэробных бактерий, таких как энтеробактерии, энтерококки и стрептококки, до более сложного взрослого типа к первым нескольким годам жизни с большим разнообразием и способностью биосинтезировать витамины и переваривать полисахариды. Тем не менее, микробиота ребенка продолжает развиваться на протяжении всего детства и подросткового возраста. Несмотря на схожесть взрослого человека по количеству обнаруженных видов, микробиота кишечника детей и подростков может отличаться по относительной численности родов. Их кишечная микробиота имеет большее количество *Bifidobacterium* spp., *Faecalibacterium* spp. и представителей *Lachnospiraceae*, чем кишечная микробиота взрослых особей с большим количеством *Bacteroides* spp. Микробиом также отличается у детей с большим количеством генов, участвующих в расщеплении аминокислот, синтезе витаминов, запуске воспаления слизистых оболочек и

окислительном фосфорилировании, по сравнению с тем, что наблюдается у взрослых с большим количеством генов, связанных с воспалением и ожирением. Таким образом, как и ожидалось, микробиота кишечника и микробиом непрерывно и настойчиво развиваются на протяжении всей жизни [1].

Микробиота кишечника выполняет ряд важных функций в иммунологическом, метаболическом, структурном и неврологическом ландшафте организма человека. Микробиота кишечника также оказывает значительное влияние на физическое и психическое здоровье человека. Микробиота кишечника оказывает значительное влияние на нормальное и физиологическое развитие кишечника и способствует созреванию и дифференцировке слизистой оболочки кишечника, а также его иммунной системе. Он ограничивает рост патогенных и потенциальных патогенных микробов, конкурирует с ними и подавляет их способность вторгаться в экосистему и внедрять ее. Некоторые штаммы микробиоты могут выделять антимикробные вещества бактериоцинов для подавления пролиферации других бактерий. Другие штаммы микробиоты могут ферментировать и переваривать неперевариваемые углеводы, клетчатку и эндогенную кишечную слизь, производя газы и короткоцепочечные жирные кислоты (КЦЖК), такие как ацетат (наиболее распространенный), пропионати бутират. Эти КЦЖК могут модулировать различные активности в желудочно-кишечном тракте, включая пролиферацию и дифференцировку клеток, абсорбцию воды и электролитов, гормональную секрецию и активацию иммунной системы. КЦЖК могут служить пищевым субстратом для колоноцитов (бутиратов) и регулировать функцию лейкоцитов и активацию иммунной системы путем производства различных эйказаноидов, цитокинов (IL-2, IL-6, IL-10 и TNF- α) и продукции хемокинов с индуцированием баланса между провоспалительными и противовоспалительными механизмами. КЦЖК также могут влиять на хемотаксис лейкоцитов, влияя на их способность мигрировать к очагу инфекции или воспаления для уничтожения целевых микробов. Недостаток КЦЖК является одной из причин негерметичного кишечника и местного воспаления кишечника, которые усиливают микробную инвазию. Бутират также может вызывать апоптоз клеток рака толстой кишки и активировать кишечный глюконеогенез для улучшения энергетического баланса. Он имеет решающее значение для гомеостаза глюкозы, регулируя глюконеогенез печени и стимулируя передачу сигналов о сытости. Метаболические эффекты КЦЖК не ограничиваются кишечником, а оказывают внекишечное воздействие.

Ацетатные КЦЖК играют решающую роль в регулировании метаболизма холестерина и липогенеза. Микробиота также играет важную метаболическую функцию в биосинтезе витаминов (витамина К, биотина, фолиевой кислоты, витамина В12 и пантотеновой кислоты) и аминокислот из мочевины или аммиака. Микробиота кишечника связана с мозгом с помощью нескольких различных механизмов [1]. Микробиота кишечника способна синтезировать нейроактивные соединения и метаболиты, которые не действуют как прямые нейромедиаторы центральной нервной системы, но могут опосредованно влиять на функции мозга через энтеральную нервную систему и иммунные механизмы [1].

Таким образом, мы понимаем, что микробиом кишечника играет важную роль в организме человека.

А что будет при нарушении нормального микробиома (дисбиоза)?

Тип и количество микробиоты кишечника демонстрируют широкую индивидуальную вариабельность. Многие факторы, связанные с хозяином и бактериями, влияют на бактериальную колонизацию в различных частях кишечника человека. Факторы хозяина включают возраст хозяина, генетический фонд, общее состояние здоровья, диетические факторы, использование лекарств, рН, перистальтику и время прохождения части кишечника, секрецию слизи, содержащую иммуноглобулины, и окислительно-восстановительные потенциалы тканей.

Нарушение гомеостаза микробиоты, характеризующееся расширением патобионтов, потерей видового разнообразия или уменьшением полезных микробов, в научной литературе это обозначается термином «дисбиоз». Дисбиоз рассматривается как описательное состояние, отражающее изменения структуры микробного сообщества, а не как самостоятельная нозологическая единица. Также ассоциированные с дисбиозом изменения могут сопровождаться уменьшением слоя слизи, изменением секреции антимикробных пептидов и повышением воспалительных клеток в собственную пластинку слизистой оболочки кишечника. Следовательно, притупление ворсинок появляется наряду с изменениями в резидентной микрофлоре кишечника. Эти состояния могут быть ассоциированы с кишечной дисфункцией (ЭДК) в окружающей среде. ЭДК определяется как хроническое воспаление тонкой кишки низкой степени тяжести в ответ на длительное воздействие сильно микробиологически загрязненной окружающей среды.

Точнее, изменения кишечных микробных сообществ и атрофия слизистой могут быть связаны с нарушением всасывания и задержкой роста [2].

Причины

Взаимозависимые факторы формируют раннюю кишечную микробиоту и ее эволюцию с течением времени. Поэтому для выявления источника дисбактериоза у младенцев необходимо учитывать способ родов, перинатальные антибиотики и методы кормления.

Гипотеза о происхождении здоровья и болезней в развитии постулирует, что недоедание матери может повлечь за собой долгосрочные последствия для когнитивных, метаболических, воспалительных, аллергических и аутоиммунных заболеваний в более позднем возрасте (Agosti et al. 2017). Кроме того, дефицит микроэлементов (фолиевой кислоты, витамина А, витамина В12, цинка, триптофана, Ω -3, йода, железа или витамина D) участвует в неврологическом развитии плода (Vohr et al. 2017), а недоедание матери связано с повышенной распространенностью задержки внутриутробного развития, низкой массой тела при рождении (LBW) и рождением младенцев с малым весом для гестационного возраста (Kramer 1987; Black et al. 2013). Факторы питания матери являются определяющими для микробиоты младенца и его иммунного развития. В исследовании, проведенном в когорте мать-младенец MAMI в Испании, неонатальное обилие Firmicutes у младенцев было положительно связано с материнским потреблением SCFA(короткоцепочечные жирные кислоты) и мононенасыщенных жирных кислот (MUFA) и отрицательно коррелировало с клетчаткой, белками из растительных источников и витаминами (Selma-Royo et al. 2021). Материнские MUFA(мононенасыщенные жирные кислоты), полиненасыщенные жирные кислоты (PUFA) и клетчатка были положительно связаны с иммуноглобулином A (Ig A) в пуповинной крови среди 23 из этих 73 пар мать-младенец (Rio-Aige et al. 2021). В клиническом исследовании с участием 118 американских женщин добавки омега-3 ПНЖК были связаны со снижением уровня провоспалительных цитокинов и повышением уровня ИЛ-10 (противовоспалительного цитокина) в плазме матери, но не в пуповинной крови (Mozurkewich et al. 2018). В целом, материнская диета определяет материнскую микробиоту и метаболом (García-Mantrana et al. 2020), тем самым влияя на микробиоту и иммунитет младенца. Недоедание матери и дисбактериоз предрасполагают потомство к повышению уровня провоспалительных

цитокинов, активации иммунной системы, нарушенное нейрокогнитивное развитие и повышенное воздействие патогенов в утробе.

Способ родов влияет как на скорость передачи микробов, так и на состав микробиоты кишечника младенца. В исследовании British Baby Biome, в котором изучались 1 679 образцов 596 младенцев, неонатальная передача микробиоты происходила у детей, рожденных естественным путем, гораздо чаще, чем у новорожденных, рожденных с помощью кесарева сечения (74,39% против 12,56%, $P < 0,0001$). В шведской когорте до 72% кишечных бактерий у младенцев были унаследованы от материнского кишечника у младенцев, рожденных естественным путем, по сравнению с 41% у младенцев, рожденных с помощью кесарева сечения (Bäckhed et al. 2015). При рождении дети, рожденные вагинально, подвергаются воздействию материнской вагинальной флоры, в основном *Lactobacillus*, *Prevotella*, *Bacteroides*, *Bifidobacterium* и *Escherichia* (Stinson et al. 2018). Дети, рожденные с помощью кесарева сечения, изначально подвергаются воздействию *Staphylococcus* и *Corynebacterium*, бактерий кожи человека от матери и родильного зала (Shin et al. 2015). Состав молозива также, по-видимому, различается в зависимости от способа родов. В итальянском исследовании 29 пар мать-ребенок в молозиве, полученном при вагинальных родах, было значительно меньше *Pseudomonas* spp., *Staphylococcus* spp. и *Prevotella* spp. по сравнению с образцами молозива, полученными при кесаревом сечении. Эти ранние воздействия микробов могут повлечь за собой различия в микробиоте кишечника, которые становятся очевидными в течение первой недели жизни (Biasucci et al. 2010; Wampach et al. 2017; Shi et al. 2018), и 3. 4. 1. существенно влиять на процесс колонизации кишечника (Toscano et al. 2017).

Перинатальные антибиотики нарушают формирование ранней микробиоты кишечника у новорожденных. В западных странах они используются в 30-40% родов, либо путем лечения ампициллином и гентамицином сепсиса с ранним началом, либо путем интранатальной антибиотикопрофилактики (IAP) (Van Dyke et al. 2009; Stokholm et al. 2013; Persaud et al. 2015). В голландской когорте KOALA 65 младенцев, получавших антибиотики в течение первого месяца жизни, имели сниженные показатели *Bifidobacteria* и *Bacteroidetes* по сравнению с 945 младенцами, не получавшими лечения (Penders et al. 2006). Аналогичным образом в подисследовании MAMI 40 пар мать-младенец, наблюдавшихся с рождения до 3 месяцев, младенцы, получавшие IAP, показали более низкие относительные пропорции

Actinobacteria и Bacteroidetes и повышенные пропорции Proteobacteria и Firmicutes (Nogacka et al. 2017). В подвыборке из 198 младенцев канадской когорты CHILD IAP был связан с более высокими пропорциями Enterococcus и Clostridium в 3 месяца, которые сохранялись до 12 месяцев (Azad et al. 2016). В целом, дети, не проходившие лечение, продемонстрировали более богатое микробное сообщество по сравнению с детьми, проходившими лечение, особенно после первого года (Yassour et al. 2016). Точнее, дети, проходившие лечение антибиотиками, содержали значительно больше видов, в которых доминировал один штамм, по сравнению с детьми, не проходившими лечение (Yassour et al. 2016).

Диета обеспечивает субстраты для кишечной флоры, тем самым оказывая заметное влияние на микробиоту кишечника младенца (Penders et al. 2006; Yassour et al. 2018; Drall et al. 2019). В исследованиях KOALA (1032 голландских младенца) и CHILD (1554 канадских младенца) микробиота младенцев, вскармливаемых исключительно грудным молоком, была обогащена Bifidobacteria, тогда как младенцы, вскармливаемые исключительно смесью, были скорее колонизированы *E. coli*, *C. difficile* и *Lactobacillus* и *B. fragilis* spp. (Penders et al. 2006; Drall et al. 2019). Отлучение от груди и последующая диета на основе твердой пищи повлекли за собой снижение *Bifidobacterium*. В исследовании TEDDY, посвященном 12 500 образцам кала от 903 детей из Германии, Швеции, Финляндии и трех штатов США (Колорадо, Джорджия и Вашингтон), грудное вскармливание было наиболее значимым фактором микробиоты, связанным со всеми наборами данных на протяжение первого года жизни (Stewart et al. 2018). Состав грудного молока также неизбежно влияет на состав и развитие микробиоты кишечника младенца, находящегося на грудном вскармливании. Все факторы, влияющие на состав грудного молока, могут, в свою очередь, влиять на развитие кишечника младенца: использование антибиотиков (Hermansson et al. 2019), гестационный возраст (Khodayar-Pardo et al. 2014), лактационная стадия (CabreraRubio et al. 2012), способ родов (Cabrera-Rubio et al. 2012, 2016), состояние здоровья матери (Collado et al. 2010, 2012; Tuominen et al. 2018), географическое положение (Gómez-Gallego et al. 2017), материнская диета (Quin et al. 2020; CortesMacías et al. 2021) и материнская генетика (Cabrera-Rubio et al. 2019). Наконец, генотип фукозилтрансферазы-2 (FUT2) и, следовательно, материнский секреторный статус (наличие или отсутствие водорастворимых антигенов группы крови ABO в биологических жидкостях) оказывают значительное влияние на

микробиоту грудного молока. В дополнительном исследовании MAMI на 25 здоровых кормящих женщин (Cabrera-Rubio et al. 2019) *Lactobacillus* spp., *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp. и *Bifidobacterium* spp. были ниже в образцах несекреторов, чем в образцах секреторов [4].

Современные методы изучения микробиоты, такие как секвенирование 16S рРНК, метагеномный анализ и метаболомика, позволяют выявить состав микробного сообщества и его функциональную активность. Однако эти методы имеют ограничения:

Ограниченнная точность. Анализ 16S рРНК позволяет определить только состав микробиоты на уровне родов или видов, но не всегда дает возможность выявить функциональные различия между штаммами.

Отсутствие стандартизации. Различные протоколы отбора проб, экстракции ДНК и биоанализа могут приводить к вариабельности результатов между исследованиями.

Культурные методы остаются важными, но недостаточными. Многие бактерии кишечника трудно культивировать в лабораторных условиях, что затрудняет исследование их метаболической активности. Кроме того, существующие терапевтические подходы к коррекции дисбиоза (пробиотики, пребиотики, трансплантация фекальной микробиоты) не всегда дают стабильные и предсказуемые результаты. Применение пробиотиков часто ориентировано на определенные штаммы бактерий, но индивидуальная реакция организма может сильно различаться. Введение пребиотиков, стимулирующих рост полезных бактерий, также не всегда приводит к ожидаемому эффекту из-за вариабельности состава микробиоты у разных людей.

Пробелы в исследовательской литературе

Долгосрочное влияние раннего дисбиоза. Хотя установлена связь между нарушением микробиоты в младенческом возрасте и развитием хронических заболеваний во взрослом возрасте, механизмы этой связи остаются недостаточно изученными. Требуются долгосрочные когортные исследования, позволяющие проследить влияние факторов раннего детства на микробиоту и здоровье на протяжении жизни.

Взаимодействие микробиоты с лекарственными препаратами. Известно, что микробиота влияет на метаболизм лекарств, изменяя их эффективность и токсичность, но систематические исследования в этой области находятся на начальном этапе. Таким образом, дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку персонализированных подходов к коррекции

микробиоты, изучение ее долгосрочного влияния на здоровье и уточнение механизмов взаимодействия с другими биологическими системами организма.

Заключение

Итоги исследования: Кишечная микробиота играет важную роль в здоровье человека, влияя на иммунитет, метаболизм и нервную систему. Дисбиоз связан с различными заболеваниями, включая воспалительные болезни кишечника, метаболические нарушения и неврологические расстройства. Дисбиоз кишечника следует рассматривать не как самостоятельную нозологическую единицу, а как описательное состояние, отражающее адаптационные или патологические изменения микробного сообщества. Современные методы анализа, такие как метагеномика, помогают изучать микробиоту, но требуют дальнейшего развития и стандартизации.

Рекомендации для будущих исследований

Персонализированные подходы – разработка методов подбора пробиотиков и FMT с учетом индивидуального микробного профиля.

Долгосрочные исследования – изучение изменений микробиоты на протяжении жизни и их влияние на здоровье.

Изучение некультивируемых микроорганизмов – выявление их роли в микробиоте.

Взаимодействие с лекарствами – понимание влияния микробиоты на метаболизм препаратов.

Роль вирусов и грибов – исследование их влияния на кишечную экосистему.

Прогноз развития

Развитие технологий секвенирования и биоинформатики позволит глубже изучить микробиоту. В медицине появятся персонализированные пробиотики, метабиотики (метаболиты бактерий) и диагностические алгоритмы для прогнозирования риска заболеваний. Улучшится безопасность и эффективность терапии, основанной на коррекции микробиоты.

Список литературы

1. Gut microbiota in various childhood disorders: Implication and indications. World J Gastroenterol 2022; 28(18): 1875-1901 [PMID: PMC9150060 DOI: 10.3748/wjg.v28.i18.1875].

2. Understanding the pathways leading to gut dysbiosis and enteric environmental dysfunction in infants: the influence of maternal dysbiosis and other

microbiota determinants during early life. Affiliations Expand PMID: 35088084 DOI: 10.1093/femsre/fuac004.

3. Persistence of birth mode-dependent effects on gut microbiome composition, immune system stimulation and antimicrobial resistance during the first year of life. Affiliations Expand PMID: 36717704 PMCID: PMC9723731 DOI: 10.1038/s43705-021-00003-5.

4. From gut to placenta: understanding how the maternal microbiome models life-long conditions. Affiliations Expand PMID: 38161976 PMCID: PMC10754986 DOI: 10.3389/fendo.2023.1304727.

5. Microbiome definition re-visited: old concepts and new challenges. *Microbiome*. 2020; 8:103. doi: 10.1186/s40168-020-00875-0. – DOI - PMC – PubMed.

6. Human gut microbiota/microbiome in health and diseases: a review. Antonie Van Leeuwenhoek. (2020) 113(12):2019-40. PMID: 33136284 DOI: 10.1007/s10482-020-01474-7.

7. Microbiota in health and diseases. *Signal Transduct Target Ther* (2022) 7(1):135. PMID: 35461318 PMCID: PMC9034083 DOI: 10.1038/s41392-022-00974-4.

8. A critical assessment of the “sterile womb” and “in utero colonization” hypotheses: implications for research on the pioneer infant microbiome. *Microbiome*. (2017) 5(1):1-19. PMID: 28454555 PMCID: PMC5410102 DOI: 10.1186/s40168-017-0268-4.

9. Is amniotic fluid of women with uncomplicated term pregnancies free of bacteria. *Am J Obstet Gynecol*. (2018) 219(3):289.e1-289.e12. PMID: 29852156 DOI: 10.1016/j.ajog.2018.05.028.

10. Lack of detection of a human placenta microbiome in samples from preterm and term deliveries. *Microbiome*. (2018) 6(1):1-11. PMID: 30376898 PMCID: PMC6208038 DOI: 10.1186/s40168-018-0575-4.

11. Нароган М.В. Нарушения кишечной микробиоты у детей, рожденных путем кесарева сечения, и возможности их коррекции // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2021. Т. 9, № 2. С. 24-32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-2402-2021-9-2-24-32>.

© Спаналы А.Ә., Балтабекова А.Т.

**СЕКЦИЯ
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ СУИЦИДАЛЬНОГО РИСКА У ОНКОПАЦИЕНТОВ

Плотников Владислав Олегович

студент

Научный руководитель: Арамачева Людмила Викторовна

к.псих.н., доцент

ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого»

Минздрава России

Аннотация: Онкологическое заболевание представляет собой хронический психотравмирующий фактор, оказывающий комплексное воздействие на соматическую и психическую сферы пациента. Угроза жизни, неопределенность прогноза и многоэтапность лечения повышают вероятность возникновения психологического дистресса и формируют уязвимость, которая может быть связана с суицидальными рисками. Важно учитывать, что «стандартизированный коэффициент смертности от самоубийств у онкологических больных в 1,5-1,7 раза выше, чем в общей популяции» [1, с. 19]. Клиническая специфика заключается в том, что в соматическом стационаре эмоциональные и когнитивные нарушения нередко выражаются через соматические жалобы, а суицидальные тенденции могут оставаться невыявленными. В статье систематизированы психологические факторы суицидального риска у онкопациентов и описаны клинические маркеры, значимые для раннего выявления уязвимости в условиях стационара. Сформулированы практические ориентиры динамической оценки и профилактики на основе мониторинга состояния и междисциплинарного взаимодействия.

Ключевые слова: суицидальный риск, онкология, психоонкология, клинические маркеры, психологический дистресс, ресурсы личности, профилактика.

PSYCHOLOGICAL FACTORS AND CLINICAL MARKERS OF SUICIDAL RISK IN CANCER PATIENTS

Plotnikov Vladislav Olegovich

Scientific adviser: Aramacheva Lyudmila Viktorovna

Abstract: Cancer is a chronic psychologically traumatic factor that affects both somatic and mental domains. The threat to life, uncertainty of prognosis and multi-stage treatment increase psychological distress and may contribute to suicidal vulnerability. Importantly, the standardized mortality ratio for suicide among cancer patients is reported to be 1.5–1.7 times higher than in the general population [1, p. 19]. In somatic inpatient settings, emotional and cognitive disturbances are often expressed through somatic complaints, and suicidal tendencies may remain undetected. This article systematizes psychological risk factors for suicide in oncology patients and describes clinically significant markers for early identification of vulnerability in hospital settings. Practical guidelines for dynamic assessment and prevention based on monitoring and interdisciplinary collaboration are proposed.

Key words: suicidal risk; oncology; psycho-oncology; clinical markers; psychological distress; personal resources; prevention.

Введение

Онкологические заболевания относятся к числу наиболее тяжёлых соматических состояний, существенно влияющих на психологическое состояние пациента. Рак как диагноз и опыт лечения нередко воспринимается как жизненный кризис: «Онкологическое заболевание – экстремальная ситуация и жизненный кризис человека» [2, с. 90]. На уровне переживаний этот кризис может сопровождаться утратой предсказуемости и контроля: «Им присущи: разрушение картины мира (в частности, иллюзии бессмертности), чувство потери контроля над ситуацией (ситуация заболевания и лечения)» [2, с. 90].

Суицидальный риск у пациентов онкологического профиля статистически повышен по сравнению с общей популяцией населения. При этом для клиники принципиально важно, что риск не всегда проявляется прямыми высказываниями о намерении умереть. В стационарной практике уязвимость часто обнаруживается косвенно: через изменения поведения, эмоциональное истощение, отказ обсуждать будущее, снижение вовлечённости в лечение. Дополнительную сложность создаёт диагностическое наложение соматических проявлений болезни и лечения на симптомы психологического дистресса и депрессии, поскольку «опасность гиподиагностики заключается в преобладании соматизированной симптоматики, вегетативных проявлений, расстройств сна и аппетита, симптомов, общих с коморбидным соматическим заболеванием» [3, с. 6].

Следовательно, оценка суицидального риска в онкологии требует анализа переживания болезни, динамики состояния и сохранности адаптационных ресурсов, а не только фиксации наличия или отсутствия прямых суицидальных высказываний.

1 Психологические факторы суицидального риска у онкопациентов

В клинико-психологическом подходе суицидальный риск целесообразно рассматривать как динамическое состояние уязвимости, усиливающееся под влиянием стрессоров болезни и ослабевающее при наличии ресурсов и поддержки. Важным фоном является специфическая смысловая и эмоциональная нагрузка диагноза: «злокачественные новообразования, как правило, ассоциируются у населения со страхом смерти, инвалидизацией, болью и беспомощностью, порождая серьёзные психологические проблемы» [1, с. 19]. В ряде случаев переживания приобретают длительный характер: «мучительные переживания, длиющиеся годами, подчас, несмотря на ремиссию, носят разрушительный характер для психического здоровья больного, препятствуют его адаптации к новым условиям жизни с учётом заболевания и тем самым снижают качество жизни» [2, с. 86].

К эмоциональным факторам риска относят тревогу, депрессивные переживания, раздражительность, эмоциональную лабильность, а также эмоциональную отстранённость и аффективное уплощение. Важен клинический акцент на тревожно-депрессивной симптоматике как основании суицидальной уязвимости: «Основой суицидального поведения является тревожно-депрессивная симптоматика, которая развивается у 60-80% пациентов со злокачественными новообразованиями» [4, с. 28].

Дополнительный риск связан с тем, что переживания могут восприниматься как «естественные» и потому недооцениваться персоналом. Этот механизм подчёркивается и в обзора: «Понимание, оценка и распознавание риска суицида у онкологических специалистов ограничены» [5, с. 2].

Когнитивный компонент включает безнадёжность, катастрофизацию, руминацию и переживание тупиковости ситуации. В клинике эти состояния проявляются сужением временной перспективы и утратой способности планировать даже ближайшее будущее. В общемедицинском контексте безнадёжность рассматривается как один из наиболее значимых маркеров летальности и суицидальных рисков: «Наибольший риск смертельного исхода соматического заболевания установлен при коморбидной депрессии с

проявлениями ангедонии, чувства безнадёжности, бессонницы, идей самоуничтожения» [3, с. 4].

Обзор научных источников показывает, что когнитивная уязвимость может быть связана не только с депрессией, но и с деморализацией: «Ряд исследований показал, что деморализация – более значимый фактор, побуждающий суицидальные мысли, чем депрессия» [6, с. 638]. Это важно для практики, поскольку часть пациентов демонстрирует суицидальные мысли при отсутствии депрессии как синдрома: «Было обнаружено, что 30% пациентов с суицидальными мыслями или намерениями на самом деле не имеют депрессии» [6, с. 638].

В стационаре когнитивные изменения часто слышны в формулировках о бессмысленности и желании прекращения существования: нередко на первый план выступают размышления о бессмысленности существования, которые недостаточно квалифицированный специалист может расценивать как рационально обоснованные, психологически понятные суицидальные мысли.

Ресурсный компонент включает самооценку, чувство контроля, навыки совладания, готовность обращаться за помощью и сохранность смысловых опор. В психоонкологии отдельно выделяются механизмы адаптации, включая копинг поведение: «Психологические защитные механизмы (бессознательные) и копинг поведение (осознаваемое), способствующие адаптации к заболеванию» [2, с. 90].

Истощение ресурсов проявляется пассивностью, утратой инициативы, отказом от активного участия в лечении. При этом системная психологическая помощь рассматривается как ключевой ресурс поддержания адаптации: «Профессиональная психологическая помощь, состоящая в оказании помощи в принятии болезни, в возможности жить и лечиться в условиях заболевания и быть способным адаптироваться к изменившейся жизненной ситуации, используя ресурсы личности» [2, с. 90].

Социальная изоляция и снижение поддержки близких выступают значимыми факторами роста суицидальных рисков. В онкологической популяции прямо говорится о значимости семейной поддержки: «Отсутствие психологической поддержки онкологического больного семьёй способствует его изоляции, углублению депрессивных переживаний и возникновению суицидальных мыслей и тенденций» [4, с. 28].

В перечень факторов суицидальных рисков включены также: дефицит социальной поддержки и ощущение себя обузой: «Ощущение того, что человек

является обузой для других, и экзистенциальные переживания, такие как сожаление, утрата смысла, цели и достоинства, повышают риск суицида» [5, с. 2]. Дополнительным стрессором может становиться финансовая нагрузка: «Финансовое обременение является закономерным последствием выживания после рака и может вызывать депрессию и повышать риск суицида» [5, с. 6].

Отдельное место среди факторов уязвимости занимает хроническая боль. В обзорных работах боль рассматривается как самостоятельный фактор: «Хроническая боль относится к независимым факторам суицидального риска» [7, с. 99]. При этом она редко действует изолированно: «Хроническая боль редко выступает в качестве единственного просуицидального фактора» [7, с. 99], а критическим становится сочетание боли с эмоциональными нарушениями: «Сочетание с депрессией, видимо, делает боль непереносимой» [7, с. 99].

В контексте онкологического стационара важны данные о высокой распространённости болевого синдрома и его связи с психологическими маркерами: «Хроническая боль регистрируется у 80-95% онкологических больных на этапе прогрессирования опухолевого процесса и, как правило, существует с другими факторами риска суицидального поведения: депрессией, безнадёжностью, спутанностью сознания, импульсивностью» [7, с. 102]. Клинически значимым маркером является недостаточное купирование боли: «Ведущим фактором суицидального риска среди данной категории пациентов являются недостаточный болеутоляющий эффект особенно при умеренной и сильной боли и отсутствие системного применения опиоидных анальгетиков» [7, с. 102].

Таким образом, наибольший риск связан с формированием устойчивого симптомокомплекса: физическое истощение и нарушения сна на фоне хронической боли подрывают психологическую устойчивость. Безнадёжность и социальная изоляция в данном случае выступают ключевыми факторами утраты способности справляться со стрессом.

2 Клинические маркеры суицидального риска в соматическом стационаре

В стационаре суицидальный риск чаще выявляется по косвенным признакам, наблюдаемым в динамике. Поскольку суицидальное поведение нередко развивается постепенно, важна клиническая насторожённость и умение распознавать маркеры психологической уязвимости. Указывается, что «Самоубийство у больных со злокачественными новообразованиями редко

является спонтанным поступком» [4, с. 28], а значительная доля пациентов демонстрирует сигналы риска до реализации аутоагрессии: «Для них характерно обдумывание своих действий в течение достаточно продолжительного времени – до 80% суицидентов до реализации аутоагрессии посещают онколога и косвенно или открыто сообщают о своих намерениях» [4, с. 28].

К эмоциональным маркерам относятся стойкое внутреннее напряжение, тревога, раздражительность, отчаяние, чувство беспомощности, эмоциональная отстранённость и аффективное уплощение. С практической точки зрения важно помнить, что коморбидная депрессия существенно повышает опасность суицида: «Особенно велика опасность суицида при сочетании депрессии с хроническим соматическим или неврологическим заболеванием» [3, с. 3].

Клинически значимым признаком является снижение эмоциональной включённости и утрата интереса к поддержке даже при объективной стабилизации соматического статуса.

К когнитивным маркерам относятся катастрофизация, руминации, фиксация на негативном прогнозе, ощущение безвыходности ситуации и снижение способности долгосрочного планирования. На уровне психологического описания суициdalной идеации важно различать пассивные и активные формы. В руководстве по депрессиям фиксируется определение пассивной суициdalности: «Суициdalные мысли – психологически невыводимое желание умереть с идеями бессмыслицы существования, желательности несчастного случая со смертельным исходом или намерение покончить с собой» [3, с. 22]. В клинике маркером может быть отказ обсуждать перспективы, избегание темы будущего и устойчивые высказывания о бессмыслице, безнадёжности.

Поведенческие маркеры включают снижение активности, избегание общения и процедур, отказ обсуждать лечение, снижение приверженности терапии, утрату интереса к самообслуживанию в пределах возможного. Важно учитывать, что риск может «маскироваться» общесоматическими жалобами и множеством негативных факторов. В частности, при хронической боли подчёркивается, что «такое многообразие негативных агентов и жалоб может отодвинуть на второй план, нередко просто игнорировать даже явные признаки суициdalной активности, что значительно снижает вероятность их диагностики» [7, с. 106].

Соматизированные проявления (нарушения сна, аппетита, выраженная утомляемость) следует рассматривать не изолированно, а в сочетании и динамике, особенно при наличии когнитивных и поведенческих признаков уязвимости. При этом депрессия у соматически больных часто остаётся недовыявленной: «Больные депрессией нередко акцентируют внимание на соматических жалобах и, не осознавая психической болезни, не придают адекватного значения изменениям в аффективной жизни» [3, с. 6].

Следовательно, клиническая оценка должна включать активное выявление эмоциональных и когнитивных симптомов, а не ограничиваться регистрацией соматических жалоб.

3 Практические ориентиры оценки и профилактики

Для онкологической клиники важны временные «окна риска». Отмечается, что «риск самоубийства наиболее высок в течение первых трёх месяцев после постановки диагноза» [1, с. 22]. В интегративном обзоре также подчёркивается, что «первые три месяца после того, как человек узнал о болезни, вероятно, связаны с неадаптивным копингом, симптомами и неблагоприятными эффектами лечения» [5, с. 5].

Помимо раннего периода после постановки диагноза, риск усиливается при прогрессировании заболевания и на поздних стадиях: «Когда заболевание достигает поздней стадии, показатели риска увеличиваются ещё больше» [6, с. 637]. Это требует усиленного мониторинга в ситуациях ухудшения соматического состояния, усиления боли, утраты автономии, появления осложнений и неблагоприятных новостей.

Особого внимания требуют ситуации, когда присутствует один или несколько признаков:

1. суицидальные попытки/самоповреждения в анамнезе;
2. выраженная боль в сочетании с бессонницей и отчаянием/безнадёжностью;
3. резкое снижение приверженности лечению или внезапный отказ от терапии;
4. высказывания с пассивной суицидальностью («лучше бы не проснуться», «я устал жить», «я обуза»);
5. быстро нарастающая социальная изоляция, «закрывание» от контакта;
6. сочетание тяжёлых осложнений/утраты автономии с выраженным чувством бессмыслицности и беспомощностью.

4 Оценка и профилактика в рамках соматического стационара

Суицидальный риск у онкобольных изменчив, поэтому в условиях стационара ключевое значение имеет мониторинг в динамике. Практически целесообразно соблюдение краткого алгоритма:

1. Наблюдение косвенных маркеров. Фиксируются изменения поведения, эмоционального фона, признаки безнадёжности, выпадение из контакта, снижение приверженности лечению.

2. Нормализующий целенаправленный опрос о мыслях о смерти и самоповреждении как элемент систематического скрининга. Систематический скрининг для выявления суицидальных мыслей и поведения позволяет оценить человека с раком, имеющего риск суицида, и организовать соответствующую помочь в сфере психического здоровья [5, с. 6]. Для повышения объективности оценки клиническую беседу целесообразно дополнять стандартизованными методиками.

3. Оценка факторов защиты. Оцениваются поддержка, смысловые опоры, причины жить, готовность принимать помочь, доверие к команде, ресурс семьи.

4. Маршрутизация и междисциплинарное взаимодействие. При наличии признаков риска подключаются психолог и психиатр по показаниям, параллельно оптимизируется контроль боли, сна и других симптомов. Отдельно подчёркивается необходимость профессиональной насторожённости среди непсихиатрических специалистов: «Важным условием суицидальной превенции является наличие знаний и суицидологической насторожённости у врачей общей практики и специалистов непсихиатрического профиля» [7, с. 108].

Современные обзоры фиксируют дефицит унифицированных руководств и необходимость системного скрининга: «К настоящему времени не существует конкретных научно обоснованных руководств по профилактике самоубийств и суицидальных мыслей среди пациентов онкологического профиля» [1, с. 18]. На практическом уровне профилактика включает:

- систематический скрининг психологического дистресса, депрессии и суицидальных мыслей;
- доступный маршрут направления к психологу, психиатру, психотерапевту;
- междисциплинарное взаимодействие (онколог, психолог или психоонколог, психиатр, паллиативная команда);

- коррекцию боли и бессонницы как динамических факторов риска;
- работу с семьёй и укрепление поддержки.

В качестве перспективных направлений помощи отмечаются психосоциальные вмешательства и психофармакотерапия, а также методы, улучшающие эмоциональное состояние и качество жизни: «Психосоциальные вмешательства, психофармакотерапия и физическая активность могут играть профилактическую роль в снижении психосоциальных и физических факторов риска, таких как психические расстройства, слабая социальная поддержка, ограничения жизнедеятельности и боль» [6, с. 637].

Заключение

Суицидальный риск у онкобольных часто носит латентный характер и связан с психологическим дистрессом, безнадёжностью, деморализацией, социальной изоляцией, истощением ресурсов совладания, а также с клиническими факторами, прежде всего хронической и плохо контролируемой болью, нарушениями сна и функциональными потерями. В условиях соматического стационара раннее выявление риска требует внимания к косвенным маркерам и их динамике, а профилактика предполагает сочетание системного мониторинга, контроля симптомов и чёткой междисциплинарной маршрутизации, включая психологическую и психиатрическую помощь.

Список литературы

1. Бисалиев Р.В. Суицидальное поведение пациентов онкологического профиля / Р.В. Бисалиев // Медицинский вестник Юга России. – 2024. – № 3.
2. Демин Е.В. Психоонкология: становление и перспективы развития / Е.В. Демин, А.В. Гнездилов, В.А. Чулкова // Вопросы онкологии. – 2011. – Т. 57, № 1. С. 86-91.
3. Смулевич А.Б. Депрессии в общей медицине: руководство для врачей / А.Б. Смулевич. – Москва: Медицинское информационное агентство (МИА), 2001. 256 с. – ISBN 5-89481-094-1.
4. Коровников А.Г. Факторы риска и основы профилактики суицидального поведения онкологических пациентов / А.Г. Коровников, М.Н. Сандыбаев // Российский онкологический журнал. – 2015. – № 4. С. 28-29.

5. Risk factors for suicide in individuals with cancer: an integrative literature review // Revista Brasileira de Enfermagem (Rev. Bras. Enferm.). – 2021. – Vol. 74 (Suppl. 3). – DOI 10.1590/0034-7167-2019-0889.
6. Bulatienė G. Interventions for Reducing Suicide Risk in Cancer Patients: A Literature Review / G. Bulatienė, K. Pociūtė // European Journal of Psychology (EJOP). – 2019. – Vol. 15(3). – P. 637–649. – DOI 10.5964/ejop.v15i3.1741.
7. Зотов П.Б. Хроническая боль среди факторов суициального риска / П.Б. Зотов, Е.В. Любов, Н.М. Фёдоров, В.Г. Бычков, А.И. Фадеева, Г.Г. Гарагашев, К.В. Коровин // Суицидология. – 2019. – Т. 10, № 2 (35). С. 99-115.

© Плотников В.О., 2026

**ФАКТОРЫ СНИЖЕНИЯ ПРИВЕРЖЕННОСТИ К ЛЕЧЕНИЮ
У КАРДИОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ТИПОМ ЛИЧНОСТИ D:
СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

Силантьева Валерия Андреевна

студент

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»

Аннотация: Данная статья посвящена комплексному анализу влияния типа личности D на приверженность к лечению у пациентов кардиологического профиля, что является одной из актуальных проблем современной клинической медицины, а также психологии здоровья. Несмотря на значительный прогресс в лечении сердечно-сосудистых заболеваний, низкая приверженность к терапии остается ключевым фактором, ухудшающим прогноз и качество жизни пациентов. В этой связи изучение психологических детерминант комплаенса приобретает особую значимость, а тип личности D рассматривается как один из наиболее значимых предикторов неблагоприятного поведения, связанного со здоровьем.

Цель работы заключалась в проведении систематического литературного анализа публикаций 2020-2025 гг., посвящённых патофизиологическим, поведенческим, когнитивным, аффективным и социальным механизмам влияния типа личности D на соблюдение медицинских рекомендаций. Методология включала качественный контент-анализ, сравнительную оценку результатов исследований, а также определение наиболее устойчивых закономерностей, подтверждённых клиническими данными.

Анализ показал, что тип личности D снижает приверженность к лечению через шесть взаимосвязанных механизмов, включающих избегающее поведение, тревожно-депрессивные расстройства, неадаптивные когнитивные установки, социальную ингибицию, снижение мотивации и качества жизни, а также специфические патофизиологические изменения, усиливающие тяжесть сердечно-сосудистой патологии. Совокупность этих факторов формирует порочный круг, приводящий к постоянному снижению комплаенса.

Полученные результаты подчёркивают необходимость внедрения психологического скрининга, а также разработки персонализированных

психокоррекционных и образовательных программ, направленных на повышение приверженности и улучшение клинического прогноза у пациентов с типом личности D.

Ключевые слова: тип личности D, приверженность к лечению, комплаенс, кардиологические пациенты, негативная аффективность, социальная ингибиция, тревожно-депрессивные расстройства, копинг-стратегии, качество жизни, психологическая коррекция.

FACTORS CONTRIBUTING TO DECREASED TREATMENT ADHERENCE IN CARDIAC PATIENTS WITH TYPE D PERSONALITY: A SYSTEMATIC REVIEW

Silantieva Valeria Andreevna

Abstract: This article provides a comprehensive analysis of the impact of the D personality type on treatment adherence in cardiology patients, which is a pressing issue in modern clinical medicine and health psychology. Despite significant advancements in the treatment of cardiovascular diseases, poor adherence to therapy remains a key factor that negatively affects patient outcomes and quality of life. Therefore, studying the psychological determinants of compliance is crucial, and the D personality type is considered one of the most significant predictors of adverse health-related behaviors.

The aim of the work was to conduct a systematic literature analysis of publications from 2020-2025 on the pathophysiological, behavioral, cognitive, affective, and social mechanisms of the influence of the D personality type on compliance with medical recommendations. The methodology included qualitative content analysis and a comparative assessment of the results.

Key words: Type D personality, treatment adherence, compliance, cardiac patients, negative affectivity, social inhibition, anxiety-depressive disorders, coping strategies, quality of life, psychological correction.

Введение. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают оставаться ведущей причиной смертности и инвалидизации населения, что определяет их как одну из наиболее значимых медико-социальных проблем современного здравоохранения. Несмотря на впечатляющие достижения в области фармакотерапии и интервенционной кардиологии, эффективность

лечебных мероприятий существенно ограничивается проблемой низкой приверженности пациентов к назначенному терапии.

В последние десятилетия накоплен значительный объем данных, свидетельствующих о том, что традиционные факторы риска (возраст, пол, уровень образования, социально-экономический статус) не в полной мере объясняют вариабельность комплаенса среди пациентов. Это обусловило повышенный интерес исследователей к изучению роли психологических характеристик личности в формировании приверженности к лечению. Среди различных психологических конструктов особое место занимает тип личности D.

Концептуальная модель типа личности D включает два стабильных психологических измерения: негативную аффективность, как склонность к интенсивному и хроническому переживанию негативных эмоций, и социальную ингибицию как тенденцию к сдерживанию эмоций и поведенческих реакций в социальных взаимодействиях из-за страха отвержения и негативной оценки со стороны окружающих. Синергетическое взаимодействие этих двух компонентов создает уникальный психологический профиль, характеризующийся хроническим психологическим дистрессом, который не находит адекватного выражения и разрешения в социальном контексте.

Эпидемиологические исследования демонстрируют высокую распространенность типа личности D среди кардиологических пациентов, достигающую, по различным данным, от 20% до 53% в зависимости от изучаемой популяции и используемых диагностических критерии.

Несмотря на убедительные доказательства связи типа D с ухудшением прогноза при ССЗ, механизмы, опосредующие это влияние, остаются недостаточно изученными. Существенная роль в данном процессе отводится низкой приверженности к лечению, однако комплексный анализ факторов, определяющих нарушение комплаенса у пациентов с типом личности D, в отечественной литературе представлен недостаточно полно. Восполнение этого пробела представляется чрезвычайно актуальной задачей, поскольку понимание специфических механизмов формирования низкой приверженности позволит разработать лечение для данной категории пациентов и тем самым повысить эффективность кардиологической помощи в целом.

Цель: провести комплексный систематический литературный анализ патофизиологических, психологических, поведенческих и социальных

факторов, опосредующих негативное влияние типа личности D на приверженность к лечению у пациентов кардиологического профиля, и на основе полученных данных разработать практические рекомендации для клинической практики.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели был проведен всесторонний анализ 10 научных публикаций, отобранных по принципу релевантности теме исследования. В исследование включены оригинальные работы, обзоры литературы, метаанализы и материалы научных конференций. Методология базировалась на системном подходе, включающем качественный контент-анализ, сравнительную характеристику исследований, оценку методологического качества источников и синтез полученных данных. Особое внимание уделялось выявлению причинно-следственных связей и установлению взаимовлияния различных факторов.

Результаты и их обсуждения. Проведенный анализ позволил выявить сложную многокомпонентную систему факторов, опосредующих влияние типа личности D на приверженность к лечению у кардиологических пациентов. Все выявленные факторы были систематизированы в шесть основных групп, каждая из которых вносит свой вклад в формирование нарушений комплаенса.

1. Поведенческие паттерны и их влияние на приверженность

Наиболее очевидным проявлением влияния типа D является формирование специфических поведенческих паттернов, непосредственно приводящих к снижению приверженности. Многочисленные исследования демонстрируют прямую связь между наличием типа личности D и несоблюдением режима медикаментозной терапии. В работе Кинаш В.И. и соавт. (2021), включившей 257 пациентов с ИБС после чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ), было установлено, что наибольший уровень несоблюдения режима медикаментозной терапии в течение 3 месяцев наблюдения отмечался именно в группе пациентов с типом личности D (39,1%). В группе пациентов с сочетанием типа D и депрессии низкая приверженность также была высокой и составляла 23,4% [1, с. 28].

Эти данные подтверждаются результатами проспективного наблюдения Кинаш В.И. и соавт. (2024) за пациентами, перенесшими инфаркт миокарда [2, с. 23]. В ходе 12-месячного наблюдения было установлено, что пациенты с типом личности D были значимо менее привержены медикаментозной терапии по сравнению с пациентами без данного типа личности. Низкая приверженность (менее 6 баллов по шкале MMAS-8) была выявлена

у 43,4% пациентов с типом D против лишь 4,8% пациентов без типа D ($p=0,001$). Исследование Волковой С.Ю. и Пантеевой Е.В. (2021) добавляет важный аспект: в группе пациентов с типом личности D приверженность к терапии была достоверно ниже (2,0 [1,0-4,0] балла по опроснику Мориски-Грина), чем в группе без данного типа (3,0 [2,0-4,0] балла; $p=0,032$) [3, с. 11]. Более двух третей (свыше 68%) пациентов с психотипом D имели недостаточную приверженность или были непривержены лечению, в то время как в группе без типа D таких пациентов было значительно меньше – 33,3%.

Поведенческой основой этого феномена служит доминирование стратегии совладания по типу «Бегство-избегание». Сумин А.Н. и Щеглова А.В. (2024) в своем исследовании копинг-стратегий у больных хроническим коронарным синдромом выявили, что пациенты с типом личности D достоверно чаще используют эту дезадаптивную стратегию ($p=0,05$), направленную на уход от трудной жизненной ситуации, что напрямую связывается с избеганием медицинских рекомендаций [4, с.310]. Одновременно для типа D характерно более редкое использование стратегии «Самоконтроль» ($p=0,04$), что затрудняет формирование устойчивого поведения, необходимого для регулярного приема лекарств и соблюдения предписаний.

2. Опосредующая роль тревожно-депрессивных расстройств

Многочисленные исследования подчеркивают тесную связь типа личности D с высоким уровнем тревоги и депрессии, которые сами по себе являются установленными факторами низкой приверженности к терапии. Абдумаликова Ф.Б. и Нуриллаева Н.М. (2020) показали, что среди пациентов с ИБС и тревожно-депрессивным синдромом (ТДС) тип D был диагностирован у 85% обследованных. Они установили статистически значимые положительные корреляции между наличием типа D и уровнем тревоги ($r=0,62$) и депрессии ($r=0,64$). При этом депрессия в их исследовании являлась самым мощным независимым предиктором нарушений тромбоцитарного звена (ОШ=8,95), что создает мощный негативный фон, который может опосредованно влиять на приверженность лечению через апатию, ангедонию и снижение мотивации [5, с. 8].

Великанов А.А. и соавт. (2020) в своем обзоре резюмируют, что депрессивные проявления практически всегда связывают с низкой комплаентностью и отсутствием приверженности рекомендациям по ведению здорового образа жизни [6, с. 28]. При этом тип D связан с большей выраженностью депрессивной симптоматики, что создает особенно

неблагоприятную комбинацию. Авторы обзора отмечают, что наличие типа D часто сопровождается нежеланием пациентов с ИБС обращаться за помощью по поводу имеющихся у них симптомов сердечно-сосудистых заболеваний, что существенно затрудняет своевременность диагностики и лечения.

3. Дезадаптивные копинг-стратегии и когнитивное оценивание

Психологическим фундаментом низкой приверженности являются устойчивые дезадаптивные модели преодоления стресса и характерные когнитивные искажения. Помимо уже упомянутого «Бегства-избегания», Сумин А.Н. и соавт. (2024) в своем исследовании копинг-стратегий выявили, что пациенты с типом D и ИБС достоверно чаще оценивают трудные жизненные ситуации как неподконтрольные ($12,0 \pm 4,6$ балла против $11,0 \pm 4,6$ балла в группе без типа D; $p=0,049$) и характеризуются ориентацией на потери в трудных ситуациях ($17,0 \pm 4,1$ балла против $15,5 \pm 5,1$ балла; $p=0,016$) [7, с. 8]. Такой когнитивный паттерн способствует восприятию лечения как неподконтрольной и трудной ситуации, что ведет к использованию избегающих стратегий.

Дополнительно они отмечают, что при депрессии у пациентов с ИБС также наблюдается редкое использование конфронтационного копинга и низкая ориентация на возможности, что создает дополнительный поведенческий барьер для соблюдения лечения. Пациенты, воспринимая болезнь как неконтролируемую стрессовую ситуацию, чувствуют себя безнадежными и не готовы обращаться за лечением и поддержкой.

Исследование подтверждает тесную связь типа личности D с депрессией (наличие депрессии было независимым фактором, ассоциированным с типом D, $p=0,044$). У пациентов с депрессией, в свою очередь, выявлено преобладание таких копинг-стратегий, как «Избегание» и редкое использование «Конфронтационного копинга», что создает дополнительный поведенческий барьер для соблюдения лечения. Эти данные согласуются с результатами Крензель П. и соавт. (2024), которые отмечают, что в отличие от невротизма/типа D, сознательность (consciousness) положительно коррелировала со всеми категориями здорового поведения ($p<0,05$), включая профилактику, питание и практики здоровья [8, с. 20]. Это подчеркивает, что отсутствие сознательности (характерное для типа D) может быть ключевым барьером для приверженности.

4. Снижение качества жизни и мотивации к здоровому образу жизни

Пациенты с типом D демонстрируют достоверно более низкие показатели качества жизни (КЖ), что создает неблагоприятный психологический фон для

соблюдения режима терапии. Волкова С.Ю. и Пантеева Е.В. (2021) отмечают снижение КЖ по ряду ключевых параметров опросника SF-36, включая физическое функционирование, общее состояние здоровья и эмоциональное состояние. Подтверждают это, указывая на значимо более низкие показатели КЖ по таким критериям, как «общее состояние здоровья», «жизненная активность», «социальное функционирование» и «психическое здоровье» у пациентов с дистрессорным типом личности.

Галяутдинова В.Р. и соавт. (2023) прямо связывают тип D с отсутствием мотивации к физическим упражнениям [9, с. 69]. Они выявили взаимосвязь между отсутствием физических упражнений и ТЛД. Пациенты с типом D меньше тренируются и чувствуют меньшую мотивированность к выполнению упражнений, что является важным компонентом немедикаментозного лечения и кардиореабилитации. В исследовании показано, что у пациентов с персистирующей депрессией после начала острого коронарного синдрома были обнаружены более низкие показатели приверженности к отказу от курения, использованию лекарств, физическим упражнениям и проведению кардиологической реабилитации.

5. Социально-коммуникативные барьеры и взаимодействие с системой здравоохранения

Социальная ингибиция, как ключевой компонент типа D, создает существенные коммуникативные барьеры, которые затрудняют взаимодействие пациента с медицинской системой. Она описывает, что для пациентов с типом D характерны страх отвержения, агрессия, порожденная неумением разделить свои эмоции с другими, а также чувствительность и вспышки раздражения. Эти особенности создают эмоциональный фон, который может препятствовать формированию продуктивного терапевтического альянса и снижать мотивацию к лечению.

Железнякова Д.А. (2020) отмечает, что у пациентов с нестабильной стенокардией и типом D достоверно выше значения по подшкале социальной подавленности, что говорит о большей вовлеченности низкой самооценки и склонности к сдерживанию эмоций. Эта характеристика напрямую связана с нежеланием обращаться за помощью и трудностями в коммуникации с медицинским персоналом, что может существенно снижать приверженность лечению [11, с. 56].

Эти особенности затрудняют формирование продуктивного терапевтического альянса с врачом, хотя и не выделяя тип D явно,

подчеркивают, что для пациентов с высокой чувствительностью к стрессу особенно важен индивидуальный подход и доверительные отношения с медицинским персоналом. Они отмечают, что продуктивный контакт с врачом, учет психологического статуса пациента повышают приверженность. Для пациентов с высокой чувствительностью к стрессу (как у типа D) особенно важен индивидуальный подход и доверительные отношения с медицинским персоналом.

6. Патобиологические механизмы и объективное состояние здоровья

Важно отметить, что влияние типа D не ограничивается поведенческими и психологическими аспектами. Существуют прямые патофизиологические механизмы, связывающие психологический дистресс с утяжелением течения сердечно-сосудистых заболеваний. Абдумаликова Ф.Б. и Нуриллаева Н.М. (2020) демонстрируют, что тип личности D является независимым предиктором повышенной агрегационной активности тромбоцитов у больных ИБС и АГ (ОШ=2,32; 95% ДИ: 1,57-3,44; $p=0,001$) [5, с. 7]. Это указывает на наличие прямого патофизиологического механизма, связывающего личностные особенности с утяжелением течения болезни через активацию тромбогенного потенциала.

Таким образом, низкая приверженность у пациентов с типом D наслаждается на исходно более тяжелое состояние сердечно-сосудистой системы, формируя порочный круг.

Заключение.

1. Тип личности D является значимым и комплексным предиктором низкой приверженности к лечению у кардиологических пациентов, что подтверждается консистентными данными многочисленных исследований, проведенных в различных популяциях и с использованием различного методологического инструментария.

2. Основными механизмами влияния типа личности D на приверженность к лечению выступают: прямые поведенческие паттерны избегания; высокая коморбидность с клинически значимыми тревожными и депрессивными расстройствами, которые сами по себе снижают мотивацию и комплаенс; использование дезадаптивных копинг-стратегий и негативное когнитивное оценивание болезни и лечения; затрудняющие установление доверительного контакта с медицинским персоналом; независимое негативное влияние на объективные показатели состояния сердечно-сосудистой системы через активацию патофизиологических механизмов.

3. Выявленные особенности формируют порочный круг, при котором низкая приверженность приводит к ухудшению клинического состояния, что в свою очередь усиливает психологический дистресс и еще больше снижает комплаенс. Разрыв этого порочного круга требует комплексного мультидисциплинарного подхода.

4. Интеграция скрининга на тип личности D с использованием валидизированных опросников (например, DS14) в рутинное кардиологическое обследование позволяет своевременно идентифицировать группу высокого риска несоблюдения терапии для проведения targeted interventions.

5. Для коррекции низкой приверженности у данной категории пациентов необходимы целенаправленные психологические вмешательства (мотивационное интервью, когнитивно-поведенческая терапия, комплаенс-терапия), направленные на коррекцию дезадаптивных копинг-стратегий, лечение коморбидных аффективных расстройств, формирование доверительного терапевтического альянса и повышение мотивации к лечению. Особое значение имеет оптимизация взаимодействия медицинского персонала с учетом психологических особенностей пациентов с типом D.

Список литературы

1. Кинаш В.И., Воробьев А.С., Урванцева И.А., Коваленко Л.В. & Кашталап В.В., (2021). Клиническая значимость психологических особенностей личности у пациентов с ишемической болезнью сердца: фокус на тип личности д. Атеросклероз и дислипидемии, (4), С.24-32.
2. Кинаш В.И., Кашталап В.В., Воробьев А.С., Урванцева И.А., Коваленко Л.В.. «Роль психоэмоциональных факторов в оценке прогноза разных типов инфаркта миокарда» Российский кардиологический журнал, VOL. 29, NO. 2, 2024, PP. 21-26. DOI:10.15829/1560-4071-2024-5590.
3. Волкова С.Ю. Ассоциация психотипа личности D с уровнем тревоги и депрессии, и его влияние на приверженность к лечению и качество жизни у амбулаторных больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями / С.Ю. Волкова, Е.В. Пантеева // Медицинская наука и образование Урала. – 2021. – т. 22, № 1(105). – с. 8-13. – doi 10.36361/1814-8999-2021-22-1-8-13. – edn qhlzeh.
4. Сумин Алексей Николаевич, & Щеглова Анна Викторовна (2024). Ассоциация типа личности D и уровня депрессии с копинг-стратегиями у больных хроническим коронарным синдромом. Артериальная гипертензия, 30(3), 304-317. doi: 10.18705/1607-419X-2024-2305.

5. Абдумаликова Ф.Б., and Нуриллаева Н.М.. «Прогностическое значение психоэмоционального статуса у больных ишемической болезнью сердца в отношении нарушений тромбоцитарного звена системы гемостаза» Кардиоваскулярная терапия и профилактика, VOL. 19, NO. 2, 2020, PP. 5-11.
6. Великанов А.А., Столярова А.А., Круглова Н.Е., & Демченко Е.А. (2020). Особенности психоэмоциональной сферы пациентов с ишемической болезнью сердца: обзор исследований. Психология. Психофизиология, 13(1), 23-33.
7. Галяутдинова Валерия Рамилевна, Муталова Эльвира Газизовна, Нигматуллина Альбина Эльдусовна, and Самигуллина Лиана Искандаровна. «Взаимосвязь типа личности D и нарушения функции эндотелия у пациентов с острым инфарктом миокарда» Вестник современной клинической медицины, VOL. 16, NO. 3, 2023, PP. 7-14. DOI:10.20969/vskm.2023.16(3).7-14.
8. Krężel P, Połomska S, Jurczak A, Czajkowski G, Napieracz-Trzosek I, Wieder-Huszla S. Analysis of the Influence of Personality Traits on the Level of Knowledge and Health Behaviours of Cardiac Patients. J Clin Med. 2024 Nov 14;13(22):6856. doi: 10.3390/jcm13226856. PMID: 39597999; PMCID: PMC11594659.
9. Сумин А.Н., Щеглова А.В., Аньчкова М.И., Федорова Д.Н., and Шабалина К.А. «Клинико-психологические ассоциации и копингстратегии при типе личности D и наличии депрессии у больных ишемической болезнью сердца» Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины, VOL. 39, NO. 1, 2024, PP. 65-74. DOI:10.29001/2073-8552-2024-39-1-65-74.
10. Кадыров Р.В., Эльзессер А.С., & Бартковская Н.С. (2020). Психологические факторы инфаркта миокарда как поле для клинико-психологических исследований. Сибскрипт, 22 (2 (82)), 437-443.
11. Железнякова Д.А. Тип личности D как маркер риска нестабильной стенокардии [Электронный ресурс] / Д.А. Железнякова // Проблемы и перспективы развития современной медицины : Сб. науч. ст. xii респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, гомель, 8 окт. 2020 г. : в 8 т. / Гомел. гос. мед. ун-т; редкол. : А. Н. Лызиков [и др.]. – Гомель : ГомГМУ, 2020. – Т. 2. – С. 55–57. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Научный руководитель: ст. преподаватель З.В. Грекова; к.м.н., доцент Е.Г. Малаева.

© Силантьева В.А., 2026

**СЕКЦИЯ
ФИЛОСОФСКИЕ
НАУКИ**

**ЦИФРОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ФИЛОЛОГА:
РАБОТА С ДАННЫМИ, ВИЗУАЛИЗАЦИЯ
ИНФОРМАЦИИ, МЕДИАПРОИЗВОДСТВО**

Зыза Алина Сергеевна

студент

Научный руководитель: **Ханджян Диана Давидовна**

канд. филол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный

педагогический университет»

Аннотация: Статья рассматривает необходимость интеграции цифровой грамотности в профессиональную подготовку филолога. Анализируется трансформация традиционных филологических навыков за счет освоения трех ключевых компонентов: работы с данными, визуализации информации и медиапроизводства. Доказывается, что эти компетенции формируют универсального специалиста, способного к исследованию в области Digital Humanities, эффективной презентации знаний и созданию цифрового контента, что определяет конкурентоспособность профессии в XXI веке.

Ключевые слова: цифровая грамотность, филологическое образование, Digital Humanities, работа с данными, визуализация информации, медиапроизводство, профессиональные компетенции.

**DIGITAL LITERACY AS A COMPONENT OF PHILOLOGIST'S
PROFESSIONAL TRAINING: WORKING WITH DATA,
INFORMATION VISUALIZATION, MEDIA PRODUCTION**

Zyza Alina Sergeevna

Scientific adviser: **Khanjyan Diana Davidovna**

Abstract: The article examines the need to integrate digital literacy into the professional training of a philologist. The article analyzes the transformation of traditional philological skills due to the development of three key components: working with data, information visualization and media production. It is proved that

these competencies form a universal specialist capable of research in the field of Digital Humanities, effective presentation of knowledge and creation of digital content, which determines the competitiveness of the profession in the 21st century.

Key words: digital literacy, philological education, Digital Humanities, working with data, information visualization, media production, professional competencies.

В современном мире, где «дома стали умными и превратились в одну большую экосистему» [1], меняется сама природа работы с текстом, языком и культурой. Традиционные филологические навыки глубокого анализа, критического прочтения и интерпретации сегодня необходимо дополнять компетенциями цифрового порядка. Цифровая грамотность перестала быть факультативным умением «пользоваться компьютером»; она понимается как «набор знаний и умений, которые необходимы для безопасного и эффективного использования цифровых инструментов и технологий, а также ресурсов интернета» [1]. Для филолога этот набор трансформируется в профессиональный инструментарий, открывающий новые методологии исследования (корпусная лингвистика, цифровое литературоведение) и расширяющий поле профессиональной реализации (медиа, издательское дело, образовательные технологии).

Работа с данными: от текста к датасетам

Для современного филолога тексты все чаще выступают не только как объекты герменевтического анализа, но и как структурированные данные. Работа с данными подразумевает способность собирать, обрабатывать, систематизировать и анализировать большие массивы текстовой информации (Big Data).

- **Первичная обработка и организация:** Базовым навыком становится владение инструментами для структурирования информации. Как отмечено в программе курса «Цифровая грамотность» для филологов, студенты должны «уметь работать с электронными таблицами», «проводить первичную обработку и анализ данных», а также «организовать хранение документов в облачном пространстве» [2]. В филологической практике это может означать создание каталогов исследовательских материалов, систематизацию библиографических ссылок с помощью менеджеров (Zotero, Mendeley), формирование собственных небольших корпусов текстов для анализа.

- **Аналитические компетенции:** Современные филологи сталкиваются с понятиями машинного обучения и анализа данных. Даже на базовом уровне понимание этих процессов позволяет ставить новые исследовательские вопросы: о частотности лексики в разные эпохи, о сетевых связях между персонажами литературного произведения, выявленных алгоритмически, об изменении семантических полей. Студенты-филологи, согласно учебным планам, должны «иметь представление о данных, больших данных, машинном обучении» и «способны оценивать возможности больших данных... из своей области» [2]. Это прямой путь к методам Digital Humanities.

- **Критическая оценка цифровых источников:** Работа с данными неотделима от медиаграмотности. Навык «критического восприятия информации» [1] и умение «анализировать медиасообщения на предмет корректности и актуальности» [2] являются фундаментальными. Филолог как профессиональный «читатель» должен уметь оценивать достоверность источников, распознавать фейковые новости и манипулятивные нарративы в цифровой среде.

Визуализация информации: искусство презентации и анализа

Если работа с данными — это процесс анализа «изнутри», то визуализация — это коммуникация результатов «вовне». Для филолога это критически важный навык, так как сложные текстовые концепции и закономерности часто требуют наглядного представления.

- **Создание презентаций и инфографики:** Речь идет не просто о составлении слайдов, а о «создании информативных и структурированных презентаций» с использованием «приемов визуального оформления» [2]. Филолог должен уметь визуализировать структуру романа, схематично представить развитие литературного направления, создать интеллект-карту для анализа поэтического текста или инфографику по результатам лингвистического опроса. Это навык, востребованный как в академической среде (защиты, конференции), так и в образовательной или медийной деятельности.

- **Визуализация как метод исследования:** Современные инструменты (от простых функций Excel для построения графиков до специализированного ПО вроде Tableau или Gephi) позволяют использовать визуализацию не только для презентации, но и для открытия нового знания. Визуализация сетей персонажей, графиков распределения лексики или диаграмм взаимосвязи тем в творчестве автора может выявить скрытые закономерности, неочевидные при

традиционном чтении. Студенты учатся «сравнить разные типы визуализации данных и применять выбранный тип для решения поставленной задачи» [2], что напрямую соотносится с исследовательской практикой.

Медиапроизводство: филолог как создатель контента

Цифровая грамотность филолога не ограничивается потреблением и анализом — она закономерно переходит в созидание. «Производство мультимедийного контента» указано среди ключевых цифровых компетенций [1]. Филолог идеально подготовлен для создания качественного текстового, аудио- и видеоконтента, так как обладает глубоким пониманием языка, нарратива и аудитории.

Также не менее важным является умение «использовать современные средства коммуникации для организации групповой работы» [2], вести академические или просветительские блоги, формировать и модерировать тематические сообщества в социальных сетях. Филолог становится не только исследователем, но и популяризатором, коммуникатором, способным упаковать сложное знание в доступные и привлекательные цифровые форматы.

Любое медиапроизводство должно основываться на правовых и этических нормах. Филолог должен «корректно использовать программное обеспечение», соблюдать авторское право, понимать основы защиты персональных данных (как своих, так и информантов) и уметь «защищать свою цифровую личность» [2].

Интеграция цифровой грамотности в профессиональную подготовку филолога — это не дань моде, а ответ на вызовы времени. Филология, будучи наукой о фундаментальных основах человеческой коммуникации, закономерно осваивает новые цифровые языки и среды. Формирование компетенций в области работы с данными, визуализации и медиапроизводства превращает выпускника-филолога из узкого специалиста, работающего исключительно с печатным текстом, в универсального профессионала цифровой эпохи. Такой специалист способен проводить исследования с использованием современных методов Digital Humanities, эффектно презентовать их результаты широкой аудитории и самостоятельно создавать качественный интеллектуальный контент. Таким образом, цифровая грамотность перестает быть дополнительным навыком и становится **неотъемлемым ядром современной филологической компетентности**, обеспечивая конкурентоспособность и релевантность профессии в XXI веке.

Список литературы

1. Цифровая грамотность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://programmirovanie.skysmart.ru/cifrovaya-gramotnost> (дата обращения 05.02.2026).
2. Цифровая грамотность Бакалаврская программа «Современная филология» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.hse.ru/ba/philology/courses/1048902365.html> (дата обращения 05.02.2026).
3. Информационно-цифровая грамотность как компонент профессиональной культуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/2363-2476-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/2363-2476-1-SM%20(1).pdf) (дата обращения 05.02.2026).
4. Медиаграмотность в системе профессионального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mediagramotnost-v-sisteme-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения 05.02.2026).
5. Цифровая культура как филологический компонент подготовки журналистов (некоторые итоги пилотного исследования) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-kultura-kak-filologicheskiy-komponent-podgotovki-zhurnalistov-nekotorye-itogi-pilotnogo-issledovaniya> (дата обращения 05.02.2026).
6. Модель контекстного обучения цифровой грамотности студентов на примере филологических дисциплин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://pnojournal.wordpress.com/2024/11/01/parshutkina/> (дата обращения 05.02.2026).
7. Цифровая образовательная среда как условие подготовки будущих филологов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-obrazovatelnaya-sreda-kak-uslovie-podgotovki-buduschih-filologov> (дата обращения 05.02.2026).

© Зыза А.С., 2026

МЕХАНИЗМЫ ПРИЗНАНИЯ В КУЛЬТУРЕ: ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ ФЕНОМЕНА СЛАВЫ

Казарян Марта Саргисовна
студент 1 курса
факультет академического вокала
Ереванская государственная консерватория имени Комитаса

Аннотация: В данной статье рассматривается, каким образом общество избирательно распределяет внимание и признание по отношению к публичным фигурам. Анализируются причины, по которым один человек становится объектом массового восхищения и кумиром для миллионов, тогда как другой, не менее талантливый, остаётся в рамках ограниченной популярности. Особое внимание уделяется сравнению механизмов признания в сфере шоу-бизнеса и академического искусства, а также выявлению различий в путях становления и общественного признания эстрадного исполнителя и артиста академического направления.

Ключевые слова: популярность, социальное признание, общественное внимание, феномен славы, механизмы признания, шоу-бизнес, академическое искусство, массовая культура.

MECHANISMS OF RECOGNITION IN CULTURE: A PHILOSOPHICAL ANALYSIS OF THE PHENOMENON OF FAME

Ghazaryan Marta Sargisovna

Abstract: This article examines how society selectively distributes attention and recognition toward public figures. It analyzes the reasons why one individual becomes a mass idol while another, equally talented, remains less known. Special attention is given to the comparison of recognition mechanisms in show business and academic art, highlighting the differences in the paths to public acknowledgment and career development of pop performers and classical artists.

Key words: popularity, social recognition, public attention, phenomenon of fame, mechanisms of recognition, show business, academic art, mass culture.

Внимание и признание играют ключевую роль в формировании социальной значимости личности. Именно через них формируется значимость человека в глазах других. Но известность распределяется крайне неравномерно — одни становятся кумирами миллионов, а другие, не менее талантливые, остаются практически незамеченными. Это поднимает вопрос о факторах: что определяет, кто именно окажется в центре внимания, а кто — нет? Почему общество выбирает одних, оставляя других вне центра внимания? Актуальность исследования: изучение механизмов внимания и признания позволяет понять, какие ценности и ожидания общества формируют феномен славы. Данное исследование актуально для анализа развития творческих личностей. Особенно интересно рассмотреть это на примере искусства. Механизмы формирования известности в шоу-бизнесе и академическом искусстве существенно различаются. В шоу-бизнесе популярность часто приходит через массовый отклик аудитории, визуальный образ и эмоциональное воздействие. Академическая сфера, напротив, ценит мастерство, профессиональное признание и долгий путь развития через институции. Эти различия показывают, что известность и признание зависят не только от таланта, но и от того, как человек взаимодействует с культурной и социальной средой. Объект исследования — социальное внимание и признание в культуре, предмет — механизмы и формы признания в шоу-бизнесе и академическом искусстве. Цель статьи — выявить и сравнить механизмы формирования публичного признания в разных сферах искусства. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать модели признания в эстрадной культуре и академическом искусстве.
2. Определить ключевые факторы, влияющие на популярность исполнителей.
3. Сравнить пути становления оперного и эстрадного артиста.
4. Сделать философский вывод о природе избирательности общественного внимания.

Истоки понятия философии берут начало в античности. И гласит, философия есть внутреннее познание мира через человека, в то время как наука есть внешнее познание мира вне человека. В человеке открывается абсолютное бытие, вне человека — лишь относительное [1, с. 26]. Следует подчеркнуть, что взаимодействие человека и социума является ключевым фактором, влияющим на формирование социальной значимости личности. Это

означает, что человек не существует изолированно, а раскрывает себя только во взаимодействии с другими людьми, то есть в социуме. Поэтому социальное признание становится важной формой подтверждения человеческого существования. В этом контексте феномен славы и популярности может рассматриваться философией как особый вид социального признания. Уже в античности слава понималась как явление, зависящее от общественного восприятия. В современном обществе эта зависимость сохраняется, но популярность определяется распределением внимания наряду с талантом. Общество формирует иерархию значимости, отражающую культурные ценности эпохи. Таким образом, слава становится отражением культурных ценностей и социальных запросов определённой эпохи. Важно подчеркнуть, что общественное внимание формируется под влиянием медиа, технологий, визуальной культуры и массовых коммуникаций, что делает процесс признания динамичным и подверженным быстрым изменениям.

Именно поэтому следует понимать, как устроено внимание современного человека. Оно представляет собой сложную систему факторов, в которой переплетаются психологические, социальные и технологические элементы. В условиях информационного перенасыщения внимание перестаёт быть естественным и спонтанным процессом, превращаясь в ограниченный ресурс, за который конкурируют различные образы, идеи и личности. Механизмы формирования внимания включают:

1. Эмоциональный отклик, фиксирующий внимание на объектах, вызывающих сильные эмоции (удивление, восхищение и др.).
 2. Социальные сигналы: рекомендации друзей, популярность в социальной группе, частоту упоминаний в медиа.
 3. Визуальная и смысловая простота информации, обеспечивающая легкость восприятия [2, с. 9].
 4. Повторяемость и доступность, закрепляющие значимость объекта.
- И превращающие его в часть повседневного восприятия.

В такой логике особенно показателен шоу-бизнес, где популярность строится преимущественно на механизмах массового внимания. При анализе популярности учитываются профессиональные достижения артиста, его труд и вклад в музыкальную сферу. Анализ касается механизмов формирования популярности. Современная практика шоу-бизнеса демонстрирует устойчивые тенденции в продвижении артистов на профессиональной лестнице. Здесь важны эмоциональная реакция аудитории, визуальный образ исполнителя и его

способность быть узнаваемым. Современные цифровые платформы усиливают эту модель, позволяя артисту за короткое время получить широкую известность. Однако в основе этого признания чаще лежит не художественная глубина, а совпадение образа исполнителя с актуальными культурными ожиданиями общества. С философской точки зрения подобную форму славы можно рассматривать как результат успешного взаимодействия личности с медиасредой, в которой внимание распределяется быстро и избирательно. При этом такая популярность редко бывает устойчивой: массовое внимание склонно переключаться, следя за трендами. Поэтому признание в шоу-бизнесе часто носит временный характер, что подчёркивает его зависимость от изменчивых механизмов общественного внимания, а не от долгосрочной культурной ценности. Это указывает на то, что активные стратегии продвижения артиста способствуют привлечению внимания и формированию его популярности вне зависимости от конкретного источника распространения. Большая аудитория увеличивает шансы на участие в проектах. Даже один объект, получивший широкое общественное признание, может способствовать известности исполнителя. Аудитория проявляет интерес к образам и сюжетам, которые вызывают эмоциональное вовлечение и позволяют идентифицировать себя с представленными событиями или персонажами. Академическая культура ориентирована на профессиональное признание, а не на массовую популярность в социальных сетях. Профессиональное мастерство, подтверждённое образованием, участие в институциональных проектах и признание коллег. Стать известным артистом в этой сфере — процесс долгий: годы учебы, постоянная практика, участие в конкурсах, концертах или выставках, и постепенное формирование репутации в профессиональном сообществе. Академическое признание можно понимать как социальное одобрение, которое базируется на ценностях и традициях искусства. Оно развивается постепенно и сохраняет устойчивость на протяжении длительного времени. Артист получает известность через участие в серьёзных проектах, положительные отзывы экспертов и коллег, публикации в специализированных изданиях — то есть через подтверждённое качество работы, а не популярность в масс-медиа. В итоге, модель академического признания строится на дисциплине, профессионализме и долговременной репутации. В академической культуре акцент делается на том, чтобы работы оценивались экспертами и сохраняли культурную ценность в долгосрочной перспективе. Сравнение пути к признанию в академической культуре и шоу-

бизнесе выявляет различия в механизмах внимания. Основные различия заключаются в скорости формирования признания и его устойчивости. В шоубизнесе можно достичь широкой известности за короткий период, однако её устойчивость часто ограничена. В академическом искусстве успех приходит долго, зато закрепляется надолго и формирует настоящую профессиональную репутацию. Это показывает, что популярность далеко не всегда зависит от таланта. Всё дело в том, как устроены культурные и социальные механизмы: кто и как получает внимание публики и какие критерии ценности важны для разных сфер искусства. Именно это наблюдение позволяет перейти к более общему философскому выводу о природе славы и признания в современном обществе. Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что феномен славы и популярности в современном обществе не может рассматриваться как прямое следствие таланта, профессионализма или личных усилий человека. Дистрибуция и маркетинг иногда рассматриваются как вспомогательные элементы продвижения продукта, хотя их влияние на популярность является существенным [3, с. 8]. Недостаточно изучить продукты сами по себе, чтобы понять, в чем их притягательность, потому что довольно часто самые популярные вещи вряд ли можно назвать наилучшими. Они оказываются самыми популярными просто потому, что присутствуют повсюду [3, с. 8]. Известность формируется в результате взаимодействия трёх ключевых факторов: общественного внимания, культурных ожиданий и социальных механизмов признания. Каждый из этих элементов играет свою роль: внимание выступает как основной механизм отбора, культурные ожидания задают рамки актуальности и приемлемости, а социальные механизмы закрепляют значимость через оценки со стороны профессионального сообщества и медиапространства. Современное общественное внимание характеризуется высокой избирательностью и закономерностью функционирования. В условиях информационного перенасыщения оно превращается в ограниченный ресурс, за который ведётся активная конкуренция. Популярность, таким образом, представляет собой прямой результат успешного соперничества за этот дефицитный ресурс. Философский анализ феномена славы позволяет переосмыслить традиционное понятие успеха. Известность перестаёт быть единственным критерием достижения, а оценка результатов деятельности выходит за рамки массовости. При этом сохраняется возможность сосредоточения на подлинной художественной ценности, которая не всегда совпадает с популярностью. Понимание механизмов распределения

общественного внимания создаёт предпосылки для более осознанного и стратегически выверенного планирования профессионального пути. Творческие личности могут строить карьеру, опираясь на качественные показатели и долгосрочные цели, а не на мгновенные показатели массового признания. Известность обладает двойственной природой: она отражает как индивидуальные достижения и особенности личности артиста, так и общее состояние культурного поля. Через феномен популярности проявляются доминирующие ценности общества, его социальные запросы и приоритеты, характерные для конкретной исторической эпохи. Одни личности стабильно становятся объектами массового интереса и обсуждения, в то время как другие, зачастую обладающие сопоставимым уровнем профессионализма, остаются на периферии культурного пространства. Этот процесс определяется комплексом социальных, культурных и коммуникационных факторов, взаимодействующих в рамках исторически сложившегося медиаполя.

Список литературы

1. Николай Бердяев Смысл творчества. — Москва.: АСТ, Хранитель, — 2007. — 164 с.
2. Дерек Томпсон Хитмейкеры. Наука популярности в эпоху развлечений» (перевод на русский) — Америка : Издательская Группа «Азбука-Аттикус». — 2018. — 400 с.
3. Лев Манович Теории софт-культуры. — Нижний Новгород : Красная ласточка. — 2017. — 208 с.

© Казарян М.С.

**СЕКЦИЯ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УДК 372.881

ПОДГОТОВКА К КОММУНИКАЦИИ С ИИ-АССИСТЕНТАМИ КАК НОВЫЙ КОМПОНЕНТ ЯЗЫКОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Галушкин Алексей Валерьевич

доцент кафедры английского языка № 1

ОАФ

РАНХиГС

Аннотация: Статья посвящена формированию нового критического навыка в цифровую эпоху – компетенции эффективной коммуникации с ИИ-ассистентами. Автор обосновывает, что взаимодействие с языковыми моделями требует не просто знания языка, а особого pragматического подхода, который следует целенаправленно развивать. В статье анализируется специфика ИИ как коммуникативного партнера, выделяются ключевые компоненты новой компетенции. Статья делает вывод о том, что «AI-Literacy» в коммуникативном аспекте становится неотъемлемой частью общей языковой компетенции современного человека.

Ключевые слова: искусственный интеллект, коммуникация, компетенция, пользователь, язык, подготовка, навык.

PREPARATION FOR COMMUNICATION WITH AI ASSISTANTS AS A NEW COMPONENT OF LANGUAGE COMPETENCE

Galushkin Alexey Valerievich

Abstract: The article is devoted to the formation of a new critical skill in the digital age – the competence of effective communication with AI assistants. The author argues that interaction with language models requires not just knowledge of the language, but a special pragmatic approach that should be purposefully developed. The article analyzes the specifics of AI as a communicative partner, highlights the key components of the new competence. The article concludes that “AI-Literacy” in the communicative aspect is becoming an integral part of the general linguistic competence of a modern person.

Key words: artificial intelligence, communication, competence, user, language, training, skill.

Мы живем в эпоху, когда искусственный интеллект (ИИ) перестал быть технологией цифровых лабораторий и стал повседневным интерфейсом. Общение с голосовыми помощниками (Siri, Алиса), чат-ботами в службах поддержки и продвинутыми языковыми моделями (ChatGPT, DeepSeek) стало такой же обыденностью, как отправка SMS или поиск в Google или Яндекс. Это порождает парадокс: мы используем язык – самый человеческий из инструментов – для взаимодействия с нечеловеческим интеллектом. Однако эффективность этого взаимодействия требует особых навыков, которые не сводятся ни к традиционной грамотности, ни к разговорному общению. В этой статье мы рассмотрим, что такая языковая компетенция, как она меняется в контексте общения с ИИ-ассистентами и какие шаги можно предпринять для подготовки к этой новой реальности.

Языковая компетенция, под которой подразумевается способность человека использовать язык для общения, понимания и выражения мыслей, включает в себя несколько компонентов:

1. Лексическая компетенция – знание лексики и её значений.
2. Грамматическая компетенция – понимание правил построения предложений и использования грамматических форм.
3. Фонетическая компетенция – способность правильно произносить звуки и интонационные модели.
4. Социолингвистическая компетенция – умение адаптировать язык в зависимости от контекста и аудитории.
5. Дискурсивная компетенция – способность строить связные и логически последовательные высказывания.

С развитием технологий и появлением ИИ-ассистентов в наше представление о языковой компетенции добавляется новый компонент – компетенция взаимодействия с ИИ. Эта компетенция включает в себя навыки, необходимые для эффективного общения с ИИ-ассистентами, и требует от пользователей адаптации своих языковых стратегий. Одним из основных аспектов такого общения является необходимость использовать простые и ясные формулировки. ИИ-системы, как правило, лучше понимают короткие и четкие команды. Например, вместо того чтобы говорить: «Мне нужно узнать, какая погода будет завтра в Москве», лучше сказать: «Погода в Москве завтра».

Это требует от пользователей переосмыслиния привычных способов общения и адаптации их к новым условиям.

Следующим важным аспектом общения с ИИ-ассистентами является контекстуальность. ИИ-ассистенты часто зависят от контекста для правильного понимания запросов. Пользователи должны быть готовы предоставлять необходимую информацию и уточнения, чтобы ИИ мог корректно интерпретировать их намерения. Это требует от пользователей умения формулировать свои мысли таким образом, чтобы обеспечить максимальную ясность и контекстуальность.

Следующей важной особенностью является акцент на ключевых словах. ИИ-ассистенты, особенно поисковые, полагаются на них для быстрого определения сути запроса. Пользователи должны научиться выделять важные слова и фразы, которые помогут ИИ-ассистенту быстро понять, что именно требуется. Это может быть особенно полезно в ситуациях, когда необходимо получить информацию быстро, например, при поиске ответа на вопрос или выполнении задачи.

Обратная связь является ещё одним важным компонентом взаимодействия с ИИ. Это означает, что пользователи должны быть готовы к тому, что ИИ может неправильно интерпретировать запрос или дать не совсем то, что ожидалось. В таких случаях важно уметь корректировать свои команды (промпты) и предоставлять дополнительную информацию, чтобы улучшить понимание.

Что же необходимо сделать, чтобы развить компетенцию взаимодействия с ИИ-ассистентами? Пользователям следует предпринять несколько шагов. Понимание того, как работают ИИ-ассистенты, может значительно улучшить качество взаимодействия с ними. Необходимо ознакомиться с принципами работы алгоритмов обработки естественного языка, чтобы лучше понимать, как формулировать свои запросы. Это может включать изучение таких понятий, как машинное обучение, нейронные сети и обработка естественного языка.

Как и в любом другом навыке, практика играет ключевую роль в развитии компетенции взаимодействия с ИИ. Пользователи могут регулярно общаться с ИИ-ассистентами, экспериментируя с различными формулировками и командами. Это поможет им лучше понять, какие подходы работают, а какие нет.

Пользователи должны быть готовы адаптировать свои языковые стратегии к особенностям общения с ИИ. Это может включать изучение новых

формулировок, использование ключевых слов и упрощение предложений. Также полезно следить за новыми тенденциями в области общения с ИИ и учиться у других пользователей, которые уже имеют опыт взаимодействия с такими системами.

Критическое мышление также помогает пользователям анализировать и оценивать информацию, получаемую от ИИ-ассистентов. Это может включать в себя проверку фактов, что позволит максимально эффективно использовать потенциал ИИ. Развитие этих навыков поможет более эффективно взаимодействовать с ИИ и использовать его возможности на полную мощность.

Говоря о примерах успешного взаимодействия с ИИ-ассистентами, можно упомянуть, например, «умные дома». В контексте умных домов ИИ-ассистенты, такие как Amazon Alexa или Google Assistant, могут управлять различными устройствами, такими как освещение, отопительные системы и системы безопасности. Пользователи, которые умеют четко формулировать команды, могут легко управлять своим домом, создавая комфортные условия для жизни. Например, вместо того чтобы говорить: «Уменьши свет в комнате», лучше использовать команду: «Уменьши яркость света в гостиной на 50%».

Ещё одним примером успешного использования ИИ можно считать поиск информации. При поиске информации пользователи могут значительно сэкономить время, если научатся формулировать запросы в виде вопросов с использованием ключевых слов. Например, вместо длинного запроса: «Мне нужно узнать, когда был основан Нью-Йорк», можно просто спросить: «Когда основан Нью-Йорк?» Это поможет ИИ быстрее предоставить нужную информацию.

ИИ-ассистенты могут также помочь в организации задач и управлении временем. Пользователи, которые умеют четко формулировать свои запросы, могут эффективно использовать такие функции, как создание напоминаний, планирование встреч и управление списками дел. Например, команда: «Добавь встречу с Алексеем Валерьевичем в календарь на пятницу в 10 утра» – позволит ИИ быстро понять, что требуется.

В заключение своего исследования хотелось бы сказать, что подготовка к коммуникации с ИИ-ассистентами становится важным аспектом языковой компетенции в современном мире. Пользователи должны развивать новые навыки и адаптировать свои языковые стратегии для эффективного взаимодействия с этими системами. Изучение основ работы ИИ, практика общения, обучение новым языковым стратегиям и развитие критического

мышления помогут пользователям стать более уверенными и успешными в использовании ИИ-ассистентов. В конечном итоге, это не только улучшит качество их взаимодействия с технологиями, но и откроет новые возможности для обучения и саморазвития в эпоху цифровых технологий.

Список литературы

1. Андреев Н., Ярошевич А. Как писать промты, чтобы нейросеть выдавала нужный результат /электронный ресурс/ URL: <https://education.yandex.ru/journal/kak-pisat-prompty-ctoby-nejroset-vydaala-nuzhnyj-rezulat> (дата обращения 02.02.2026).
2. Бабичева С. Как общаться с ИИ: искусство создания идеального промта /электронный ресурс/ URL: <https://sberbusiness.live/publications/kak-sozdat-prompt> (дата обращения 02.02.2026).
3. Лебедев А. Prompt-инжиниринг: как правильно формулировать запросы к ИИ. /электронный ресурс/ URL: https://reg.cloud/blog/prompt-engineering-kak-formulirovat-zaprosy-k-ii/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения 03.02.2026).
4. Лобозов В. Промтинг как навык: новая грамотность в эпоху нейросетей/электронный ресурс/ URL: <https://hi-tech.mail.ru/articles/139141-promting-kak-navyk-novaya-gramotnost-v-erohu-nejrosetej/> (дата обращения 03.02.2026).
5. Сысоев П.В., Филатов Е.М. Методика обучения студентов написанию иноязычных творческих работ на основе оценочной обратной связи от искусственного интеллекта // Перспективы науки и образования. 2024. № 1 (67). С. 115-135.

© Галушкин А.В.

**СЕКЦИЯ
ИНФОРМАТИКА**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ АГЕНТЫ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ЗАДАЧАХ ПОДДЕРЖКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Хван Кристина Витальевна
Земцов Александр Валерьевич

студенты

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
университет путей сообщения»

Аннотация: В статье рассмотрены интеллектуальные агенты на основе больших языковых моделей и их применение в задачах поддержки программирования. Раскрыты основные архитектурные компоненты, включая планирование, память, восприятие и действие. Проанализированы возможности использования больших языковых моделей для автоматизации генерации, анализа и сопровождения программного кода. Рассмотрены существующие решения интеллектуальных помощников и выявлены их ограничения, также представлена реализация интеллектуального агента поддержки программирования.

Ключевые слова: интеллектуальные агенты, большие языковые модели, поддержка программирования, генерация кода, интеллектуальные системы, автоматизация разработки программного обеспечения, LLM-агенты.

INTELLIGENT AGENTS BASED ON LARGE LANGUAGE MODELS IN PROGRAMMING SUPPORT TASKS

Khvan Kristina Vitalievna
Zemtsev Alexander Valerievich

Abstract: The article discusses intelligent agents based on large language models and their application in programming support tasks. The main architectural components, including planning, memory, perception, and action, are revealed. The possibilities of using large language models to automate the generation, analysis and maintenance of program code are analyzed. The existing solutions of intelligent assistants are considered and their limitations are revealed, and the implementation of an intelligent programming support agent is also presented.

Key words: intelligent agents, large language models, programming support, code generation, intelligent systems, automation of software development, LLM agents.

В последние годы наблюдается устойчивый тренд к автоматизации процессов в сфере информационных технологий, особенно в области программирования. Современные программные системы становятся всё более сложными, что приводит к увеличению объёма рутинных операций, выполняемых разработчиками. В таких условиях возрастаёт потребность в интеллектуальных средствах поддержки, способных повысить эффективность работы и сократить временные затраты на решение типовых задач. С учетом постоянных усовершенствований в области машинного обучения и обработки естественного языка мы можем ожидать значительного увеличения возможностей.

Одним из наиболее перспективных направлений развития интеллектуальных систем являются большие языковые модели, демонстрирующие высокие результаты в задачах обработки естественного языка и программного кода. На их основе формируется новый класс интеллектуальных агентов, способных не только генерировать текст, но и взаимодействовать с окружающей средой, использовать инструменты и учитывать контекст задачи.

Большие языковые модели способны не только понимать, о чём идет речь, но и улавливать нюансы, что делает их особенно полезными для программистов, сталкивающихся с разнообразными задачами в процессе разработки.

Применение интеллектуальных агентов на основе больших языковых моделей в задачах поддержки программирования открывает новые возможности для автоматизации генерации кода, анализа ошибок, тестирования и сопровождения программных продуктов.

Интеллектуальные агенты и большие языковые модели

Понятие интеллектуального агента

Интеллектуальные агенты представляют собой автономные сущности, способные воспринимать окружающую среду и взаимодействовать с ней для достижения поставленных целей. Развитие концепции интеллектуальных агентов прошло длительный путь — от ранних моделей, основанных на символической логике и обучении с подкреплением, до современных решений, использующих большие языковые модели (LLM) [1].

В отличие от автономных языковых моделей, интеллектуальные агенты обладают расширенными возможностями, включая использование внешних данных, взаимодействие с инструментами и способность к кооперации. Большая языковая модель в таких системах используется в качестве центрального управляющего компонента, обеспечивающего обработку запросов и принятие решений.

Архитектура интеллектуальных агентов на основе LLM

Интеллектуальные агенты на основе больших языковых моделей, как правило, строятся по модульной архитектуре, включающей несколько ключевых компонентов. Основу архитектуры составляют планирование и память, которые формируют так называемый «мозг» агента, управляемый LLM. Взаимодействие с окружающей средой осуществляется через компоненты восприятия и действия для достижения поставленных целей [2].

Компонент планирования отвечает за разбиение сложных задач на подзадачи и определение последовательности их выполнения. План может быть сформирован заранее либо корректироваться в процессе работы на основе обратной связи от среды или пользователя.

Память агента используется для хранения истории действий, решений и наблюдений. Наличие памяти позволяет агенту учитывать предыдущий опыт и повышать эффективность решения задач. Методы управления памятью, включая представление данных, чтение, запись и поиск информации, оказывают значительное влияние на общую производительность интеллектуального агента [3].

Компонент восприятия предназначен для получения информации из окружающей среды и может обрабатывать различные типы данных, включая текстовые, визуальные и аудиальные. Компонент действия реализует выполнение конкретных операций на основе плана, сформированного центральным управляющим модулем. Существенную роль при этом играет использование внешних инструментов, расширяющих функциональные возможности LLM за пределы текстового взаимодействия.

Мультиагентные системы и координация человек–агент

Помимо одиночных интеллектуальных агентов, широкое распространение получили мультиагентные системы, представляющие собой совокупность нескольких агентов, специализирующихся на различных задачах. В таких системах каждый агент обладает собственной ролью и экспертизой и отвечает за определённый аспект решаемой проблемы.

Мультиагентные системы могут функционировать как в колаборативном режиме, при котором агенты совместно решают различные подзадачи, так и в соревновательном режиме, предлагая альтернативные решения одной и той же задачи. Обмен информацией между агентами позволяет решать более сложные комплексные задачи.

Важным направлением является координация человек–агент, при которой интеллектуальные агенты работают под руководством человека. Пользователь может ставить задачи, задавать ограничения и предоставлять обратную связь, что позволяет учитывать человеческие предпочтения и использовать экспертные знания в процессе принятия решений [4].

Применение интеллектуальных агентов в задачах поддержки программирования

Большие языковые модели и интеллектуальные агенты на их основе активно применяются в задачах поддержки программирования. Наиболее распространёнными направлениями являются генерация программного кода, тестирование программного обеспечения, отладка и улучшение качества кода.

Интеллектуальные агенты способны анализировать текстовые описания задач и формировать фрагменты кода, функции и классы в соответствии с заданными требованиями. Кроме того, они могут выполнять поиск ошибок, объяснять логику работы программ и переводить код между различными языками программирования.

Большинство существующих агентов ориентированы на решение отдельных задач, однако наблюдается тенденция к созданию более комплексных решений, способных сопровождать процесс разработки программного обеспечения на различных этапах. Это подтверждает высокий потенциал применения интеллектуальных агентов на основе LLM в реальных задачах программирования.

Анализ существующих решений на основе LLM-агентов

Современный рынок программных средств предлагает ряд интеллектуальных приложений-помощников программиста, использующих большие языковые модели. Одним из таких решений является платформа Replit AI, которая сочетает в себе возможности онлайн-среды разработки, облачного хранилища и интеллектуального ассистента.

Replit AI предоставляет функции генерации кода по текстовым запросам, комментирования и анализа кода, поиска ошибок и тестирования приложений. Существенным преимуществом является поддержка коллективной работы и

широкий спектр поддерживаемых языков программирования. В то же время бесплатный доступ ограничен по вычислительным ресурсам и не ориентирован на разработку корпоративных систем.

Другим примером является инструмент Codiga, предназначенный для статического анализа и рефакторинга кода. Он обеспечивает выполнение проверок на наличие ошибок и уязвимостей, а также предоставляет рекомендации по оптимизации программного кода. К недостаткам данного решения относятся зависимость от интернет-соединения, ограниченные возможности настройки и высокая нагрузка на ресурсы среды разработки.

Проведённый анализ существующих решений показывает, что, несмотря на их функциональность, остаётся актуальной задача разработки интеллектуального агента, способного комплексно поддерживать программиста в процессе разработки программного обеспечения.

Реализация интеллектуального агента поддержки программирования

Постановка задачи интеллектуального агента

В рамках рассматриваемой задачи был реализован интеллектуальный агент поддержки программирования, предназначенный для повышения эффективности работы программистов за счёт автоматизации рутинных операций. Основными функциями агента являются генерация кода по текстовому запросу, поиск ошибок, объяснение и комментирование программного кода, а также перевод кода между языками программирования.

Система предусматривает работу с пользователями и администраторами, поддержку чатов и хранение истории взаимодействий. К требованиям производительности отнесено предоставление ответов в реальном времени с ограничением времени обработки запроса.

Архитектура реализованного интеллектуального агента соответствует классической модели агента на основе LLM и включает компоненты планирования, памяти, восприятия и действия. В качестве ядра системы используется большая языковая модель, интегрированная с помощью специализированных библиотек.

Для повышения точности и релевантности ответов были разработаны специализированные prompt для различных ролей агента, включая программиста и аналитика. Также были настроены параметры температуры и контекста модели, что позволило добиться предсказуемых и точных ответов при решении задач программирования.

Для подтверждения корректности работы интеллектуального агента было проведено модульное и функциональное тестирование. Модульное тестирование охватывало основные функции серверной и клиентской частей системы. Функциональное тестирование выполнялось с использованием метода классов эквивалентности, что позволило проверить работу системы при различных входных данных.

Результаты тестирования показали соответствие реализованного интеллектуального агента установленным требованиям и подтвердили его способность эффективно поддерживать процесс программирования.

Список литературы

1. Гаянова М.М. Модели и алгоритмы обработки медицинских текстов с помощью больших языковых моделей / М.М. Гаянова, А.М. Вульфин, К.А. Любченко // Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений (памяти проф. Н.И. Юсуповой) ITIDS'2024 : Труды X Международной научной конференции. В 2-х томах, Уфа, 12–14 ноября 2024 года. – Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. – С. 105-112. – EDN DEMCIL. (дата обращения 10.11.2025).
2. Бродская Н.П. Большие языковые модели: генеративные модели ИИ как инструмент влияния в социальном пространстве современного общества / Н.П. Бродская // Вопросы политологии. – 2023. – Т. 13, № 10-1(98-1). – С. 5018-5029. – DOI 10.35775/PSI.2023.98-1.10-1.005. – EDN JSDUTO. (дата обращения 10.11.2025).
3. Вакушин А.А. Проектирование многокомпонентных имитационных моделей с помощью большой языковой модели GPT-4 / А.А. Вакушин, Б.И. Клебанов // Инженерный вестник Дона. – 2024. – № 7(115). – С. 174-186. – EDN NRKD RU. (дата обращения 10.11.2025).
4. Михеев С.В. исследование больших языковых моделей для создания чат-бота по травматологии / С.В. Михеев // Сборник тезисов научно-практической конференции студентов Курганского государственного университета : Сборник тезисов, Курган, 18–29 марта 2024 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2024. – С. 293-294. – EDN MViRGO. (дата обращения 10.11.2025).

© Хван К.В., Земцев А.В.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH - 2026

Сборник статей

Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 5 февраля 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 09.02.2026.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 11.1.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,
ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы
«Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

- 1. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**
<https://www.scienzen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**
<https://www.scienzen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**
<https://www.scienzen.org/novaja-nauka-monografij/grafik-monografij/>



<https://scienzen.org/>